

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



CAD/CAM gefertigte Zirkondioxid-Seitenzahnbrücken
Navigierte Sofortimplantation und -versorgung
Zahnärztliche Versorgung von Pflegeheimbewohnern
Mobilität von Friktionsteleskoppfeilern





Nur 115 x 90 x 28 mm groß: der claros pico®

„Absolut genial, was elexxion jetzt entwickelt hat.

Genau richtig für uns Praktiker!“

Es ist Wirklichkeit! elexxion, weltweit Technologieführer bei hochwertigen Dentallasern, präsentiert der Fachwelt den claros pico®.

Der claros pico® ist ein absolut vollwertiges Profigerät und passt dennoch in eine Hand. Dank seiner Lithiumionen-Technologie ist er so mobil, wie es moderne Praxen erfordern.

Was bedeutet das für Sie als Praktiker? Mit dem claros pico® verfügen Sie über einen Diodenlaser, der Ihnen „auf Knopfdruck“ in der Endodontie, in der Parodontologie und der Weichgewebe-Chirurgie neue Behandlungsmöglichkeiten erschließt. Sie können bei vielen Indikationen schneller und effektiver arbeiten und setzen zudem neue Impulse für eine verbesserte Wettbewerbssituation Ihrer Praxis. Selbstverständlich verfügt das Gerät auch über eine Laser-Powerbleaching-Funktion, mit der Ihr Assistenz-Team selbstständig arbeiten kann.

Mehr über den brandneuen claros pico® erfahren Sie von den Fachberatern unseres Vertriebspartners Pluradent (www.pluradent.de).



Prof. Dr. Christian E. Besimo

Mehr ärztliches Denken und Handeln gefordert

Die aktuellen demographischen und damit verbundenen gesellschaftlichen Veränderungen stellen auch die Zahnmedizin vor große Herausforderungen. Die Lebenssituation der Menschen in der zweiten Lebenshälfte erfährt gegenwärtig einen mehrfachen Wandel, indem sich neue ältere Generationen mit anderen Bildungs-, Lebens- und Freizeitinteressen sowie mit anderen Wohn- und Lebensbedürfnissen herausbilden. Es entwickeln sich neue Modelle und Formen des Alterns, deren Inhalte zum heutigen Zeitpunkt noch gar nicht absehbar sind. Es gilt nun, sich mit dieser Dynamisierung innerhalb der älteren Generationen einerseits, und mit den medizinischen sowie psychosozialen Besonderheiten des Alterns andererseits auseinanderzusetzen, wollen wir uns in die Lage bringen, die rasch wachsende Population älterer und vor allem hochaltriger Menschen in Zukunft erfolgreich und nachhaltig zahnärztlich betreuen zu können.

In diesem Zusammenhang muss nachdenklich stimmen, dass wir uns in der Praxis nach wie vor zu wenig bewusst sind, wie stark das rasant anwachsende Grundlagenwissen und die zunehmende Zahl fächerübergreifender Erkenntnisse längst ein völlig anderes Bild der Zahnmedizin zeichnen. Dieses stellt ärztliches Denken und Handeln sowie die dringende Notwendigkeit einer engen interdisziplinären Vernetzung mit den anderen medizinischen Fachrichtungen in den Vordergrund, und nicht die selbstverliebte Beschränkung auf technische und kosmetische Errungenschaften.

Die Zeit für eine klare Entscheidung drängt. Soll die Zahnmedizin weiter auf der Welle des Jugendlichkeitswahns unserer Gesellschaft mitschwimmen und, entgegen ethischen Grundwerten ärztlichen Handelns, medial entfachte Defizitgefühle munter weiter schüren und auch wirtschaftlich ausnutzen? Oder ist sie nicht deutlich besser beraten, sich im Sinne einer *Oralen Medizin* und gestützt auf das zur Verfügung stehende Grundlagenwissen auf ihren ärztlichen Auftrag der Erhaltung der oralen Gesundheit als eng vernetzter Teil der allgemeinen Gesundheit zurückzubedenken?

In Bezug auf den alternden Menschen muss erkannt werden, dass sich dessen oraler Gesundheitszustand gegenwärtig nicht wirklich verbessert, sondern, wie das Beispiel der Parodontitis zeigt, eher verschlechtert. Dabei werden die hiermit in Zusammenhang stehenden Prozesse noch nicht richtig verstanden und entsprechend in der täglichen Praxis kaum berücksichtigt. Zu diesen Prozessen ist die mit dem Altern verbundene Fragilisierung zu zählen, die mit Multimorbidität, Polypharmazie und Malnutrition einhergeht und nachweislich Auswirkungen auf die orale Gesundheit älterer Menschen haben kann. Demzufolge ist in Forschung, Lehre und Praxis deutlich mehr interdisziplinäre Vernetzung zwischen Zahnmedizin, Medizin und angrenzenden, mit der Betreuung Betagter befassten Fachgebieten zu fordern.

Eine mehrdimensionale Diagnostik und eine multidirektionale Therapie sowie Langzeitbetreuung muss aber nicht nur in Bezug auf den alternden Menschen ins Zentrum unserer Tätigkeit gestellt werden. Oralmedizinische Anamnese und Diagnostik sind durch die medizinischen und psychosozialen Patientendaten zu ergänzen, um bei Bedarf eine interdisziplinäre Vernetzung sicherstellen und somit eine nachhaltige Diagnose- und Prognosestellung sowie Therapie gewährleisten zu können. Dabei wird der Einschätzung von Ressourcen und Compliance vor allem älterer Menschen in Zukunft vermehrt eine tragende Rolle zukommen.

Stellen wir uns diesen unsere Tätigkeit in vielerlei Hinsicht bereichernden Herausforderungen zum Wohle unserer Patientinnen und Patienten!

DZZ

Prof. Dr. Christian E. Besimo,
Basel und Brunnen, Schweiz

GASTEDITORIAL / GUESTEDITORIAL	611
---	------------

■ PRAXIS / PRACTICE

BUCHNEUERSCHENUNGEN / NEW PUBLICATIONS	614
---	------------

BUCHREZENSIONEN / BOOK REVIEWS	614, 618, 626
---	----------------------

PRAXISLETTER / PRACTICE CORNER

Fibromyalgiesyndrome

<i>Fibromyalgia syndrome</i>	616
------------------------------------	------------

FALLBERICHT / CASE REPORT

J. Brandt, S. Brandt, V. Shtein, J.-H. Lee, H.-C. Lauer

Klinischer Vergleich dreier unterschiedlich verblendeter CAD/CAM gefertigter
Zirkondioxid-Seitenzahnbrücken

*Clinical evaluation of three differently veneered CAD/CAM manufactured zirconia tooth bridges
in the molar region*

620

FALLBERICHT / CASE REPORT

K. Krüger, J. Lübbers, I. Konter, U. Konter

Navigierte Sofortimplantation und Sofortversorgung mit definitivem, individuellem Zirkonoxid-Abutment
*Navigated immediate implantat placement and immediate restoration with a definitive
individual zirconium abutment*

627

ZEITSCHRIFTENREFERATE / ABSTRACTS	635–636
--	----------------

EVIDENZBASIERTE ZAHNMEDIZIN / EVIDENCE-BASED DENTISTRY

S. Feierabend, S. Gerhardt-Szép

„Evidence-based dentistry“ – Tipps für die Praxis. Teil 3: Leitlinien

<i>Evidence-based dentistry – current advice for the practitioner. Case 3: guidelines</i>	638
---	------------

PRODUKTE / PRODUCTS	644–646
----------------------------------	----------------

■ WISSENSCHAFT / RESEARCH

ORIGINALARBEITEN / ORIGINAL ARTICLES

D.R. Reißmann, G. Heydecke, H. van den Bussche

Die zahnärztliche Versorgung von Pflegeheimbewohnern in Deutschland – eine kritische Würdigung
der vorliegenden Studien

<i>Dental care in nursing homes in Germany – a critical review of actual studies</i>	647
--	------------

V. Szentpétery, C. Lautenschläger, J.M. Setz

Mobilität von Friktionsteleskopfeilern im stark reduzierten Restgebiss – 3-Jahresergebnisse
einer klinischen Studie

<i>Mobility of frictional telescopic abutment teeth in the severely reduced dentition – 3 year results</i>	654
--	------------

V.P. Meyer, W. Micheelis, J.G. Brecht

Zahnärztezahlen und Leistungsvolumen bis zum Jahr 2030 – ein Prognosemodell für Deutschland

<i>Dentist numbers and treatment capacity up to the year 2030 – a forecast model for Germany</i>	665
--	------------

Einem aktuellen Tagungsbericht über die Highlights des DZÄT 2010 finden Sie unter www.online-dzz.de

ÜBERSICHTSARBEITEN / REVIEWS

H. J. Staehle
 Die Geschichte der Fachzahnärzte in Deutschland – Nachtrag
History of registered dentistry specialties in Germany – Addendum675

J.B. du Prel, G. Hommel, B. Röhrig, M. Blettner
 Konfidenzintervall oder p-Wert? –
 Teil 4 der Serie zur Bewertung wissenschaftlicher Publikationen
Confidence interval or p-value? – part 4 of a series on evaluation of scientific publications680

■ GESELLSCHAFT / SOCIETY

ONLINE-FORTBILDUNG / ONLINE CONTINUING EDUCATION

Fragebogen: DZZ 11/2010.....686

TAGUNGSKALENDER / MEETINGS687

WISSENSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN / CLINICAL GUIDELINES

Wissenschaftliche Mitteilung der Deutschen Gesellschaft für Prothetische Zahnmedizin und Biomaterialien e. V. (DGPro) (vormals DGZPW): Desinfektion von dentalen Abformmaterialien.....688

Wissenschaftliche Mitteilung der Deutschen Gesellschaft für Prothetische Zahnmedizin und Biomaterialien e. V. (DGPro) (vormals DGZPW): Anwendung des Gesichtsbogens beim funktionsgesunden Patienten im Rahmen restaurativer Maßnahmen690

MITTEILUNGEN DER GESELLSCHAFT / NEWS OF THE SOCIETIES

F. Weil: Ärzte als inoffizielle Mitarbeiter des Staatssicherheitsdienstes der DDR.....695

TAGUNGSBERICHTE / CONFERENCE REPORTS

M. Kern
 Digitaltechnik erweitert den klinischen Einsatz
 18. Jahrestagung der DGCZ zeigt neue Perspektiven auf.....697

L. Tischendorf
 Aktuelles aus der Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie
 Impressionen vom 60. Kongress der DGMKG und der 41. Jahrestagung der DÖSAK.....702

FORTBILDUNGSKURSE DER APW / CONTINUING DENTAL EDUCATION

COURSES OF THE APW704–705

BEIRAT / ADVISORY BOARD706

IMPRESSUM / IMPRINT706

Titelbildhinweis:

Über das Thema „Navigierte Sofortimplantation und Sofortversorgung mit definitivem, individuellem Zirkonoxid-Abutment“ berichten Dr. Kai Krüger et al. in ihrem Fallbericht ab Seite 627ff.

Links: Das Abutment im ausgereiften Weichgewebe.

Rechts: Definitive vollkeramische Krone.

(Fotos: K. Krüger)



Buchneuerscheinungen

Leder, S.

Funktionsstörungen erkennen und behandeln, m. CD-ROM

Vorwort v. Jens C. Türp u. Charles S. Greene.

Spitta Fachinformationen, Praxisorientiertes und praxiswirksames Expertenwissen für Zahnärzte 3., überarb. u. erw. Aufl. 2010, 250 S. m. 72 farb. Abb. 24 cm, ISBN 978-3-941964-17-4, EUR 44, 80

Die kranio-mandibuläre Dysfunktion (CMD) zu therapieren heißt, die traditionell eng gesteckten Grenzen der Zahnheilkunde zu überschreiten. Eine CMD erfordert ein diagnostisches und therapeutisches Wissen, das den Blick auf den gesamten Menschen richtet. Generelle Fehlhaltungen des Körpers müssen beachtet und die vielfältigen Beziehungen von Psyche und Körper einbezogen werden. Dabei darf der Behandler das stomatognathe System aber keineswegs aus den Augen verlieren.

Der vorliegende Praxisleitfaden vermittelt anatomische und physiologische sowie pathologische und pathophysiologische Aspekte der Funktionsstörung. Die umfassende Auseinandersetzung mit den Diagnoseverfahren, in deren Mittelpunkt die Schmerzdiagnostik steht, wird durch sorgfältig ausgearbeitete Fragebögen praxisnah unterstützt. Diese stehen für den Einsatz in der eigenen Praxis auf CD-ROM zur Verfügung. Der Autor des Buches, niedergelassen in eigener Praxis bei München, behandelt seit vielen Jahren ausschließlich auf dem Gebiet der Funktionsstörungen. Mit seinem kompakten Handbuch gibt er von Kollege zu Kollege praxiserprobtes Wissen an die Hand.

Reichert di Lorenzen, O.; Rinkel, R.

Das Einzige, was stört, ist der Patient Quintessenz, Berlin 2010, 2., unveränd. Aufl., 144 S., gebunden, ISBN 978-3-86867-011-0, EUR 19,80

„Das Einzige, was stört, ist der Patient“ ist ein ebenso provokantes wie inspirierendes und unterhaltsames Buch zur erfolgreichen Praxisführung. Roger Rinkel, einer der renommiertesten Verkaufs- und Motivationsstrainer Deutschlands, und der international gefragte Dentaldesigner Oliver Reichert di Lorenzen haben es geschafft, „Verkaufsdanken“ und zahnmedizinische Branchenkenntnis zusammenzuführen. Als „Praxis“-orientierter Leitfaden, steckt dieses Buch voller Ideen, die sich direkt umsetzen lassen: Ein durchdachtes Praxiskonzept, ein überzeugender Auftritt, ein freundliches und kompetentes Team – die Autoren zeigen, dass vieles, was eine zahnärztliche Praxis voranbringt, nichts kostet – außer ein wenig Kreativität und Einsatz.

PRAXIS / PRACTICE

Buchbesprechung / Book Review

Rechtsratgeber für die Zahnarztpraxis

W. Schinnenburg, Deutscher Zahnärzte Verlag, Köln 2010, 2. überarbeitete und erweiterte Auflage, ISBN 978-37691-3429-2, 206 Seiten, 49,95 €

Wieland Schinnenburg, Zahnarzt und Jurist, bringt jetzt die zweite überarbeitete und erweiterte Auflage des „Rechtsratgeber für die Zahnarztpraxis“ heraus; der Untertitel „Praktische Tipps, Checklisten und Beispiele“ lässt erkennen, dass das Buch für den (leider erforderlichen) täglichen Gebrauch gedacht ist.

In 19 Kapiteln wird von „Werbung“ über „Aufklärung“ und „Dokumentation“ hin bis zu „Besonderheiten bei der Behandlung von Kindern und Ehepartnern und Betreuten“ ein großer Rahmen abgesteckt. Die Kapitel „Haftung für Behandlungsfehler“ und „Strafrecht“ beschreiben zwei Themenbereiche, die auch jeden perfekt arbeitenden Kollegen sehr tiefgehend treffen können. Gerichtsverhandlungen sind stets eine unangenehme und zeitraubende Angelegenheit, bei der häufig von den Rechtsanwälten der Patientenseite Dinge an die Oberfläche gezerrt werden, die sich aufgrund unzureichender Aufzeichnungen nicht eindeutig belegen lassen.

„Disziplinarverfahren“, „Sachlich-rechnerische Überprüfung“ und „Wirtschaftlichkeitsprüfung“ sind Fallbeile, die fortwährend als Bedrohung bestehen. Deziert gewürdigt wird auch die Privatbehandlung von GKV Patienten; wichtig hier besonders „Analog-Berechnung“ und „Verlangensleistungen“.

Das Kapitel „Werbung“ wurde der aktuellen Rechtsprechung angepasst. Die Abschnitte „Approbation“ und „Vertragszahnärztliche Zulassung“ wurden getrennt und deutlich ausführlicher gestaltet. Da es keine Zulassungsbeschränkungen mehr gibt und neue Möglichkeiten der beruflichen Zusammenarbeit bestehen, wurde das entsprechende Kapitel aktualisiert.

Zu jedem Thema wird eine einführende, sachliche und leicht verständliche Erklärung gegeben. In weiteren Textabschnitten werden dann die relevanten Fragen abgehandelt und anhand von Beispielen beantwortet; die jeweils essentiellen Dinge sind grau unterlegt. Jedes Kapi-



tel schließt mit einer Zusammenfassung, in der noch einmal in deutlicher Sprache die substantiellen Fakten dargestellt werden. Dem Autor ist es gelungen, das für uns Mediziner schwierige und meist unbehagliche Thema des Rechts in der Zahnheilkunde – so wie es im täglichen Behandlungsablauf leider allgegenwärtig geworden ist – in einer sehr umfassenden und verständlichen Weise darzustellen.

Fazit: Auf 206 Seiten hat es Schinnenburg geschafft, ein Maximum an Informationen unterzubringen. Das Buch ist seinen Preis wert und ein Muss für jeden Zahnarzt, Gutachter und Sachverständigen. DZ7

A. Meurer, Mundersbach



„Ich arbeite nun seit über zwei Jahren mit der Schalentech-
nik. In diesem Zeitraum wurde von mir kein Knochen-
block mehr eingesetzt.“

Dr. Gerhard Iglhaut

SonicWeld Rx®

powered by American Dental Systems



DR. IGLHAUT KURSREIHE:

REVOLUTIONÄRE KNOCHEN- AUGMENTATION

Die minimalinvasive metallfreie Schalentech-
nik für die horizontale und vertikale Knochenaug-
mentation in einem Schritt ohne Knochenblock



Membrane und Pins aus PDLLA



Schalentechnik mit 0,1 mm PDLLA-Folie

LERNEN SIE IN DEM SPEZIALKURS DIE VORTEILE DER KNOCHENAUGMENTATION MIT SONICWELD RX®

- Die sehr einfache Ultraschallfixierung resorbierbarer Pins und Membranen aus PDLLA, die eine extreme Stabilität hervorruft.
- Die Vermeidung von Nachteilen, die durch schwieriges Handling entstehen, sowie die geringe Traumatisierung für den Patienten.
- Die minimalinvasive horizontale und vertikale Knochenaugmentation durch rigide Fixierung biologisch abbaubarer Pins und Membranen.
- Die revolutionäre Schalentech-
nik: Knochenblockaug-
mentation ohne Knochenblockentnahme.



Schalentechnik
nach Dr. Iglhaut

Masterkurs



MEMMINGEN
14. -15. 01. 2011



PASSAU
26. 01. 2011



KARLSRUHE
16. 02. 2011



BERLIN
30. 03. 2011



HAMBURG
06. 04. 2011

**AMERICAN
Dental Systems**



MELDEN SIE SICH JETZT AN: American Dental Systems GmbH · Telefon: 0 81 06/300-306 · Fax: 0 81 06/300-308



Thema:

Fibromyalgiesyndrom

Fibromyalgia syndrome

Fragestellung:

Was sollte der Zahnarzt vor und während der Behandlung wissen?

Hintergrund:

Klinische Manifestation

Der Begriff „Fibromyalgie“ bezeichnet ein chronisches, nicht entzündliches Schmerzsyndrom, welches überwiegend im Bereich der Muskulatur in allen vier Körperquadranten empfunden wird, und in mindestens 11 von 18 Muskeltriggerpunkten (Tab. 1) einen hefti-

1) Insertion der suboccipitalen Muskulatur
2) Mittlere obere Grenze des M. trapezius
3) Muskelansatz am oberen Ende der Scapula
4) Intercostalräume C5, C7
5) 2. Rippenbogen 3 cm lateral vom Sternum
6) Muskelansatz lateral der Epikondyle
7) Oberer äußerer Quadrant des M. quadrizeps
8) Muskelansatz posterior des großen Trochanters
9) Mediales Fettpolster des Knies proximal zur Gelenklinie

Tabelle 1 Diagnostische Triggerpunkte Fibromyalgie gemäß den Empfehlungen des American College of Rheumatology von 1990 [16]. Mindestens 11 von den 18 beidseitig zu untersuchenden Druckpunkten lösen bei Fibromyalgie einen heftigen (zurückweichenden) Schmerz aus. Die digitale Palpation sollte mit einer Kraft von ca. 40 N ausgeübt werden. (Tab. 1, Abb. 1 und 2: M. Behr)

gen Schmerz auslöst. Definitionsgemäß müssen die Beschwerden seit mehr als drei Monaten bestehen [16]. Periphere Verletzungen der Muskulatur sind vorher als Ursache auszuschließen. Die Fibromyalgie ist begleitet von Schlafstörungen, ausgeprägter Müdig- und Mattigkeit sowie einer depressiven Grundstimmung. Frauen sind im Verhältnis zu Männern 9-mal häufiger betroffen [7, 13, 15, 16]. Der Altersgipfel liegt zwischen dem 45. und 60. Lebensjahr. Man schätzt, dass bis zu 4 % der Bevölkerung in Industrieländern betroffen sein können [7]. Soziökonomische Faktoren, wie geringes Einkommen, niedriges Bildungsniveau und hohe Scheidungsraten finden sich bei Fibromyalgie-Patienten gehäuft. Man geht davon aus, dass eine genetische Disposition in Kombination mit sozio-ökonomischen Faktoren die Entstehung der Erkrankung fördern können [7, 13, 15, 16].

Fibromyalgie ist auch als „Schmerzverstärkungssyndrom“ beschrieben worden. Es tritt primär im Bereich der rheumatischen Erkrankungen oder sekundär im Rahmen anderer Erkrankungen/Traumata auf. Die Patienten reagieren sehr empfindlich auf schmerzhafte und nicht schmerzhafte Stimuli einschließlich Berührung, Hitze, Kälte, Chemikalien, Geräusche oder Gerüche und Geschmack [13]. Generell scheint die Schmerzschwelle bei Fibromyalgie-Patienten stark herabgesetzt zu sein. Reize aus der Peripherie, die gesunde Patienten nicht als unangenehm wahrnehmen, werden von Fibromyalgie-Patienten als sehr unangenehm oder schmerzhaft empfunden [6].

Mögliche Ursachen

Die Ursache für die Entstehung einer Fibromyalgie wird zumindest teilweise in



M. Behr

einer Störung der zentralen Schmerzverarbeitung im ZNS gesehen [8, 9, 14]. Sie ist keine muskulo-skeletale Erkrankung per se [9]. Dennoch werden fokale Abnormitäten in der Muskulatur wie entzündliche Infiltrate und pathologisch veränderte Muskelfasern gefunden [7, 9, 13, 15, 16]. Sie können eventuell als „Schmerzgenerator“ fungieren. Die ständigen Impulse der abnormen oder geschädigten Muskulatur, die die peripheren Nozizeptoren der unmyelinisierten C-Fasern an das zweite Neuron der Schmerzbahn im Rückenmark weiterleiten, steigern die Intensität des zweiten (langsameren, nicht von A δ -Fasern weitergeleiteten) Schmerzes, wenn die Frequenz 0,33 Hz übersteigt. Die verlängerten C-Faser-Impulse depolarisieren Neurone des Hinterhorns des Rückenmarks. Dies führt zu einer Aufhebung der Eigenhemmung der NMDA Kanäle (N-Methyl D-Aspartat; Glutamat-Rezeptor) des Hinterhorns. Vermehrt wird Substanz P in den Synapsen freigesetzt, und dies erhöht die Erregbarkeit der Zellen des Hinterhorns [14, 15]. So werden normalerweise nicht als Schmerzempfindung weitergeleitete Impulse als Schmerzen zum ZNS fortgeleitet.

Weiterhin findet man bei Fibromyalgie-Patienten neuro-endokrine Dysfunktionen [3, 12]. Sie betreffen Areale im Hypothalamus und der Hypophyse in denen die Ausschüttungen von Norepinephrine, Serotonin und Wachstumshormonen reguliert werden. Im Serum von Patienten wurden abnorme Konzentrationen von Tryptophan, Serotonin, Substanz-P und Wachstumshormonen gefunden. Diese neuro-chemischen Abnormitäten lassen vermuten, dass eine Bahnung bzw. fehlerhafte Hemmung der Nozizeption besteht, die wiederum die zentrale Sensibilisierung und damit die erhöhte Schmerzempfindung fördert [12].

Therapie

Ein wichtiger Aspekt der Therapie besteht darin, dass sich Patient und Arzt darüber im Klaren sind, dass es sich um eine chronische Erkrankung handelt. Schnelle Erfolge sind medikamentös nicht zu erzielen [3].

Physiotherapie und psychologische Betreuung stellen neben der pharmakologischen Therapie eine wichtige Stütze dar [3–5, 12]. Am besten dokumentiert ist der Einsatz von tri-zyklischen Antidepressiva (Amitriptylin; z. B. Amineurin). Sie hemmen die Wiederaufnahme von Serotonin und Norepinephrine. Daneben werden selektive Serotonin-Aufnahme-Inhibitoren (Fluoxetin, z. B. Fluclin), Serotonin-Norepinephrine-Aufnahme-Inhibitoren (Venlafaxin; z. B. Trevilor), Muskelrelaxantien (Tizanidin, z. B. Sirdalud) oder Antiepileptika (Pregabalin, z. B. Lyrica) verordnet. Bei den Analgetika haben sich die peripher-wirkenden nichtsteroidale Antiphlogistika als günstiger als die zentral-wirkenden erwiesen. Außer Trama-

dol mit einer schwachen Opioid-Rezeptor-Wirkung, haben sich Opiate als eher kontraproduktiv bei der Schmerzbehandlung erwiesen. Als Grund wird eine Dysregulation der zentralen Schmerzhemmung der absteigenden Bahnen diskutiert [3–5].

Orale Manifestation

Es sind keine oralen Läsionen oder Schleimhautveränderungen bekannt, welche mit der Fibromyalgie typischerweise einhergehen [3]. Cranio-mandibuläre Dysfunktionen und migräneartige Kopfschmerzen werden in der Literatur häufig mit Fibromyalgie verknüpft. Es ist aber fraglich, ob die Kopfschmerzen oder Beschwerden in der Kaumuskelatur eine Form der Manifestation der Fibromyalgie darstellen, oder eine zufällig parallel verlaufende eigenständige Erkrankung [1, 3] sind.

Da Fibromyalgie-Patienten über einen langen Zeitraum konstant Medikamente einnehmen müssen, sind folgende orale Manifestationen von Nebenwirkungen dieser Medikamente für den Zahnarzt von Bedeutung [2, 4, 5, 10, 11].

1) Glossodynie

Ein Drittel der Fibromyalgie-Patienten klagt über Mundbrennen. Nebenwirkungen der Medikamente werden ebenso diskutiert, wie eine Dysregulation der Rezeptoren.

2) Dysgeusie:

Geschmacksstörungen treten bekanntermaßen bei Antidepressiva, Antiepileptika, Serotonin/Norepinephrine Inhibitoren und Muskelrelaxantien auf.

3) Xerostomie:

Antidepressiva, Muskelrelaxantien, Antiepileptika und einige Analgetika verursachen Xerostomie. Die Patienten

zeigen daher häufig Karies, haben Probleme mit dem Prothesenhalt, Probleme bei Kauen trockener Nahrung und sie zeigen eine höhere Rate von Candida-Infektionen.

Statement

Die Schwierigkeit der zahnmedizinischen Behandlung liegt darin, dass durch die herabgesenkte Schmerzschwelle und die depressive Grundstimmung vieler Patienten vom Zahnarzt sehr viel Einfühlungsvermögen und Geduld gefordert wird. Umfangreiche prothetische/chirurgische Versorgungen sollten daher sorgsam abgewogen werden, da längere Sitzungen mit weit geöffnetem Mund für die Patienten sehr beschwerlich sein können. Es sollten kurze Behandlungsphasen mit ausreichenden Pausen eingeplant werden [3].

Vor Behandlungsbeginn sollte Dauer und Verlauf der Erkrankung, orale Manifestationen z. B. Xerostomie oder Dysgeusie, und die Medikation detailliert bekannt sein. Bei Patienten, die Amitriptylin oder Venlafaxin einnehmen, ist Vorsicht bei Lokalanästhetika mit Vasokonstringenz geboten. Es besteht hier die erhöhte Gefahr einer hypertensiven Krise [10]. Müssen nach der zahnmedizinischen Behandlung Analgetika verabreicht werden, sollten keine vom Opiat-Typ verordnet werden. Bei Einsatz von Makrolid Antibiotika oder Erythromycin ist zu prüfen, in wie weit Wechselwirkungen mit bestehenden Medikationen bestehen [2, 11]. 

Michael Behr, Regensburg
Jochen Fanghänel, Regensburg
Peter Proff, Regensburg

Literatur

1. Aaron LA, Burke MM, Buchwald D: Overlapping conditions among patients with chronic fatigue syndrome, fibromyalgia, and temporomandibular disorder. *Arch Intern Med* 160, 221–227 (2000)
2. Abdollahi M, Radfar M: A review of drug-induced oral reactions. *J Contemp Dent Pract* 4, 10–31 (2003)
3. Balasubramaniam R, Laudenbach JM, Stoopler ET: Fibromyalgia: an update for oral health care providers. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 104, 589–602 (2007)
4. Barkhuizen A: Rational and targeted pharmacologic treatment of fibromyalgia. *Rheum Dis Clin North Am* 28, 261–290 (2002)
5. Bennett RM: Pharmacological treatment of fibromyalgia. *J Funct Syn* 1, 79–92 (2001)
6. Bradley LA: Pathophysiologic mechanisms of fibromyalgia and its related disorders. *J Clin Psychiatry* 69 (suppl 2), 6–13 (2008)
7. Clauw DJ, Crofford LJ: Chronic widespread pain and fibromyalgia: What we need to know. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 17, 685–701 (2003)
8. Clauw DJ: Fibromyalgia: an overview. *Am J Med* 122, S3–S13 (2009)
9. Crofford LJ: Pain management in fibromyalgia. *Curr Opin Rheumatol* 20,

- 246–250 (2008)
10. Goulet JP, Perusse R, Turcotte JY: Contradictions to vasoconstrictors in dentistry. Part III. Pharmacologic interactions. *Oral Surg, Oral Med Oral Pathol* 74, 692–697 (1992)
 11. Hersh EV, Moore PA: Drug interactions in dentistry: the importance of knowing your CYPs. *J Am Dent Assoc* 135, 298–311 (2004)
 12. Mense S: Neurobiological concepts of fibromyalgia – the possible role of descending spinal tracts. *Scand J Rheumatol* 113 (Suppl), 24–29 (2000)
 13. Schweinhardt P, Sauro KM, Bushnell MC: Fibromyalgia: a disorder of the brain? *The Neuroscientist* 14, 415–421 (2008)
 14. Sessle BJ, Lavigne GJ, Lund JP, Dubner R: *Orofacial Pain. From Basic Science to Clinical Management*. 2. Ed, Quintessenz, Chicago, Berlin 2008
 15. Staud R: *Biology and therapy of fibromyalgia: pain in fibromyalgia syndrome*. *Arthritis Research & Therapy* 8, 1–7 (2006)
 16. Wolfe F, Smythe HA, Yunus MB et al.: The American College of Rheumatology 1990 criteria for the classification of fibromyalgia. Report of the Multicenter Criteria Committee. *Arthritis Rheuma* 33, 160–172 (1990)

PRAXIS / PRACTICE

Buchbesprechung / Book Review

Die Zahnmedizinische Fachangestellte

A. Conzelmann, S. Kurbjuh, M. Propf, E. Soltau, S. Werwitzke, Verlag Handwerk und Technik GmbH, Hamburg 2010, ISBN 978-3-582-05810-2, 368 Seiten, mehrfarbig, mit CD, 29,80 €

Das Buch „Die Zahnmedizinische Fachangestellte“ aus dem Verlag Handwerk und Technik GmbH, richtet sich an die Auszubildende für den Beruf der zahnmedizinischen Fachangestellten sowie an Wiedereinsteiger. In diesem Buch sind nur die Lernfelder 6 und 9 nicht aufgeführt, so dass auch Teile aus dem Bereich Orga bearbeitet werden. Zur Ergänzung bietet aber der Partnerverlag Holland + Josenhans hierzu eine Wirtschafts- und Betriebskunde an, die diese beiden Lernfelder abdeckt.

Die aufgeführten Kapitelüberschriften entsprechen den einzelnen Lernfeldern, so dass man immer weiß, zu welchem Lernfeld das momentane Kapitel gehört. Die umfangreichen Lernfelder sind jeweils in a und b unterteilt.

Auf der Anfangsseite jeden Lernfeldes ist eine Übersicht vorhanden, aus der man ersehen kann, welche Inhalte die angehende ZFA lernen soll. Durch die vielen klaren Abbildungen im Text wird das visuelle Lernen erleichtert. In den einzelnen Kapiteln sind am Rand, in Blau hinterlegt, Begriffe übersetzt, die im Text auftreten und mit hoher Wahrscheinlichkeit noch nicht bekannt sind. Begriffe, die an anderen Stellen ausführlich erklärt sind, sind Gelb markiert. Da-

durch wird umständliches Suchen vermieden. Am Ende eines jeden Kapitels stehen Fragen, um den Lernerfolg überprüfen zu können. Daran schließen sich Fragen zur Vertiefung an. Diese dienen dazu, sich noch intensiver mit dem Stoff auseinander zu setzen. In den einzelnen Kapiteln werden die entsprechenden Abrechnungspositionen aus der BEMA ebenfalls aufgelistet und erklärt. Am Schluss des Buches steht ein Kapitel über die zahnmedizinische Terminologie. Dort sind die geläufigen Vor- und Nachsilben übersetzt. Das sich daran anschließende Lexikon der Fachbegriffe erklärt den größten Teil der gängigen Begriffe. Es kann als Nachschlagewerk für das gesamte Praxisteam dienen. Ein Sachwortverzeichnis schließt das Buch ab.

Der Rezensent wünscht sich, dass in der nächsten Ausgabe bei allen Darstellungen des Kiefergelenkes der Diskus articularis mit dargestellt wird. Alle Abbildungen sind sehr instruktiv und dienen dem leichteren Verständnis der Materie. Die klinischen Bilder sind sehr eindrucksvoll und geben den typischen Sachverhalt bzw. die typische Situation wieder. Die schematischen Zeichnungen sind äußerst instruktiv.



Im hinteren Teil des Buches befindet sich eine CD. Diese dient dem interaktiven Lernen des Stoffes. Die Lernthemen sind grafisch ansprechend aufgebaut. Es gibt Lückentexte oder Abbildungen, die korrekt benannt werden müssen. Gerade diese CD macht ein interaktives Lernen leicht.

Das Buch eignet sich nicht nur zur Vorbereitung auf die Prüfung, sondern ist auch als Grundlage für interne Praxisfortbildungen geeignet. In Teambesprechungen können die Fragen aus dem Feld „Zur Vertiefung“ diskutiert oder die einzelnen Lernfragen aus der CD abgearbeitet werden. Aus diesem Grunde empfehle ich das Buch nicht nur für die Ausbildung, sondern auch als Grundlage für interne Praxisfortbildungen. 

K.R. Stratmann, Köln

Racegel

Einfacher und schneller Zugang zu zervikalen Rändern

Racegel ist einfach aufzutragen, schnell zu entfernen und atraumatisch für das gingivale Gewebe.

Dank seines einzigartigen Thermo-Gelbildungseffekts öffnet Racegel den Sulcus ohne jegliche Druckausübung und hält die Gingiva passiv ab. Innerhalb von Minuten sind die zervikalen Präparationsränder optimal freigelegt für die Abformung.

Racegel kontrolliert die Blutung sowie die gingivale Sekretbildung und schafft so ideale Bedingungen für die Abdrucknahme.

Racegel enthält 25 % Aluminiumchlorid, dessen adstringierende Eigenschaften klinisch bewährt sind. Es bewirkt eine sichere Verdrängung des Gewebes und macht spezielle blutstillende Produkte überflüssig.

Racegel ist praktisch verpackt und bietet ein hervorragendes Preis-Leistungs-Verhältnis.

Es muss kein spezielles Instrumentarium gekauft werden. Racegel wird in einer dünnen Spritze geliefert. Vorgebogene Applikationsspitzen ermöglichen eine bessere Kontrolle beim Auftragen des Gels auch in schwer zugänglichen Regionen.



J. Brandt¹, S. Brandt¹, V. Shtein², J.-H. Lee³, H.-C. Lauer¹

Klinischer Vergleich dreier unterschiedlich verblendeter CAD/CAM gefertigter Zirkondioxid-Seitenzahnbrücken



J. Brandt

Clinical evaluation of three differently veneered CAD/CAM manufactured zirconia tooth bridges in the molar region

Ziel: Die Einführung von Hartkernkeramiken führte insbesondere im Seitenzahnggebiet zu einer Erweiterung der prothetischen Therapiemöglichkeiten. Die Anwendung von mehrgliedrigen Brücken im Front- und Molarenbereich ohne ästhetische Einbußen ist dabei ein entscheidender Fortschritt. Für ein perfektes ästhetisches Ergebnis ist zwar das Gerüstmaterial grundlegend, allerdings vervollständigt erst die keramische Verblendung das Erscheinungsbild einer Restauration. Der vorliegende Patientenfall präsentiert drei verschieden verblendete dreigliedrige Zirkondioxidbrücken im Unterkiefer-Seitenzahnbereich und verdeutlicht die Vor- und Nachteile der einzelnen Verblendtechniken.

Methoden: Auf einem Zirkondioxidgerüst wurde die „press and veneer“-Technik, die „press and stain“-Technik und die konventionelle Schichttechnik angewendet. Die drei verschiedenen Verblendtechniken wurden hinsichtlich der Ästhetik, der Funktionalität und der verursachenden Kosten verglichen.

Ergebnisse: Unterschiede waren im zahntechnischen Aufwand, bei den Kosten und der Ästhetik auszumachen. Aus klinisch funktioneller Sicht konnte dagegen kein Unterschied zwischen den angefertigten vollkeramischen Brücken evaluiert werden.

Schlussfolgerung: Aus ästhetischer Sicht ist die konventionell geschichtete Keramikverblendung anderen Verblendtechniken vorzuziehen. Daher wählte der Patient die konventionell verblendete Seitenzahnbrücke, die letztendlich eingliedert wurde.

(Dtsch Zahnärztl Z 2010, 65: 620–626)

Schlüsselwörter: CAD/CAM, Zirkondioxid, Verblendung, Vollkeramik, Brücke, Metallkeramik

Objectives: The introduction of zirconia allowed an extension of indications for fixed dental prostheses particularly in the posterior region. The option to use multiunit bridges in the anterior and posterior region, without aesthetic compromise, seems to be a great improvement. For a perfect aesthetic result the core material is important, however only the veneering completes the final appearance of a restoration. This case report presents a three-unit zirconia bridge in the mandibula veneered using three different techniques.

Methods: The „press and veneer“-method, the „press and stain“-method and the conventional veneering method were applied. The three different techniques were compared with regard to aesthetics, clinical function and cost.

Results: Differences were evident in the technician's effort, the total costs and the aesthetic result. There were no differences in clinical function between the all-ceramic bridges.

Conclusions: From the aesthetic point of view the conventionally ceramic veneering achieved the best performance. Therefore the patient chose the conventionally veneered posterior bridge, which was finally delivered.

Keywords: cad/cam, zirconia, veneering, full-ceramics, bridge, metal-ceramics

¹ Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, ZZMK Carolinum, 60590 Frankfurt am Main

² Zahnarztpraxis Olaf Oppermann, 27570 Bremerhaven

³ Dental Studio Meister Lee GmbH, 60590 Frankfurt am Main

DOI 10.3238/dzz.2010.0620

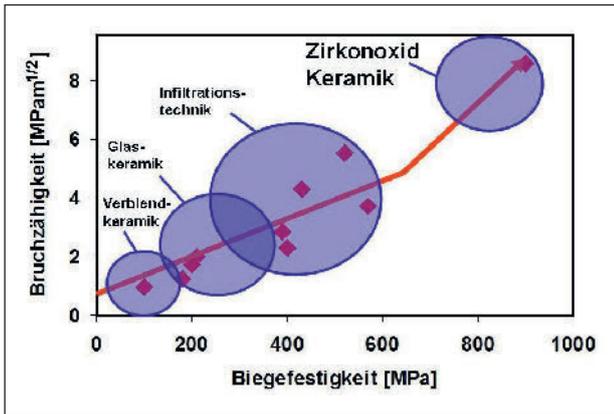


Abbildung 1 Biegefestigkeit verschiedener Keramiken.

(Abb. 1 und 2: H.C. Lauer)

	Präparationsgrenze	axiale Reduktion	inzisale/okklusale Reduktion
IPS Empress [®] / Empress [®] 2 (Ivoclar)	Stufe (innen abgerundet)	1,0-1,5 mm	2,0 mm
In-Ceram [®] (Vita-Zahnfabrik)	Hohlkehle Stufe (innen abgerundet)	1,0-1,2 mm	1,5 mm
Procera [®] AllCeram (Nobel Biocare)	Hohlkehle	0,8-1,5 mm	1,5-2,0 mm
Procera [®] AllZirkon (Nobel Biocare)	Hohlkehle	0,8-1,5 mm	1,5-2,0 mm
Cercon [®] (Degussa Dental)	Stufe (innen abgerundet) Hohlkehle	≥ 1,0 mm	1,6-2,0 mm
Lava [®] (3M ESPE)	Stufe (innen abgerundet) Hohlkehle	1,0-1,5 mm	1,6-2,0 mm

Abbildung 2 Empfehlungen für die Präparation von Vollkeramik-restaurationen (Herstellerangaben).

1 Einleitung

Der Anspruch der Patienten an festsitzenden Zahnersatz beschränkt sich in der heutigen Zeit nicht alleine auf die Funktion und die Haltbarkeit, sondern immer stärker auch auf das äußere Erscheinungsbild des eingegliederten Zahnersatzes. Die naturgetreue Imitation der verloren gegangenen Zahnhartsubstanz muss dabei nicht nur in ästhetisch anspruchsvollen Gebieten, wie der Oberkieferfront höchsten Ansprüchen genügen. Auf dem Markt existiert eine breite Palette an vollkeramischen Systemen, deren Anwendungsspektrum von adhäsiv befestigten Inlays, Teilkronen, Kronen und Veneers bis zu konventionell befestigten Einzelkronen und mehrspannigen Brücken im Front- und Seitenzahnbereich reicht [10].

Glas- bzw. Silikatkeramiken sind aufgrund des sog. „Chamäleon-effekts“ (Transluzenz) für Einzelkronen, Teilkronen, Veneers oder Inlays in ästhetisch anspruchsvollen Bereichen (bis in den Prämolarenbereich) geeignet. Diese Art von Zahnersatz erfordert aufgrund der geringen Biegefestigkeit von 400 MPa eine adhäsive Verankerung der Restauration mit dem Zahn [10].

Im Molarenbereich und bei Herstellung von dreigliedrigen Brücken im Front- bzw. Prämolarenbereich werden Leuzit-verstärkte Lithiumdisilikat-Keramiken (z. B. Empress 2) angewendet. Auch diese Keramiken erfordern das adhäsive Befestigen der Restauration.

Die Presskeramik IPS e.max Press ist ebenso für den Molarenbereich und dreigliedrige Brücken im Front- bzw. Prämo-

larenbereich geeignet, bietet jedoch eine höhere Flexibilität bei der Befestigungsmethode, denn Kronen und Brücken können sowohl adhäsiv, selbstadhäsiv als auch konventionell befestigt werden [6].

Oxidkeramiken umfassen die keramischen Gerüstwerkstoffe Aluminiumoxid und Zirkondioxid als teilgesinterte Grünlinge und als durchgesinterte Hartkernkeramik. Oxidkeramiken können aufgrund der hohen Biegefestigkeit (Zirkondioxidkeramik 900–1200 MPa, Abb. 1, [7]) konventionell zementiert werden und bieten somit insbesondere im subgingivalen Bereich einen großen Vorteil gegenüber den Glas- bzw. Silikatkeramiken. Der Einsatz von Zirkondioxidkeramiken bei der Herstellung von Kronen- und Brückengerüsten im Seitenzahngebiet hat die prothetischen Therapiemöglichkeiten entscheidend erweitert und wird gleichzeitig den gesteigerten ästhetischen Ansprüchen der Patienten in einem hohen Maße gerecht. Darüber hinaus zeichnet sich der Werkstoff durch seine hohe Biokompatibilität aus [2, 10].

Zirkondioxidkeramiken bieten zur Zeit das breiteste Indikationsspektrum [9] und sind mit ihren Materialeigenschaften für die Zahnheilkunde gut nutzbar [9]. Der vorliegende Fall zeigt, dass mit Zirkondioxidkeramiken nicht nur eine gute Funktion, sondern in einem hohen Maße auch eine ansprechende Ästhetik erzielbar ist [7].

Vollkeramik vs. Verblendmetallkeramik (VMK)

Studien der letzten Jahre weisen nach, dass sich vollkeramischer Zahnersatz

auf Zirkondioxidbasis klinisch bewährt hat [14, 15]. Zudem spricht die hohe Biokompatibilität für die Versorgung mit einer Vollkeramikkrone oder Vollkeramikbrücke [2, 10]. Aufgrund der langen Haltbarkeit und ausführlichen Dokumentation ist jedoch immer noch die Verblendmetallkeramik (VMK) als „Goldstandard“ anzusehen [8].

Hinsichtlich der Präparationsart einer Vollkeramikkrone ist kein Unterschied zur VMK-Krone auszumachen. Die bevorzugte Präparationsart ist hierbei die Hohlkehhlpräparation. Der Substanzabtrag beträgt in beiden Fällen axial ca. 1,0 bis 1,5 mm und inzisal bzw. okklusal ca. 1,5 bis 2,0 mm. Abbildung 2 zeigt einen Vergleich des von den Herstellern empfohlenen Substanzabtrags der einzelnen Keramiksyste-me.

Klinische Studien zur Passgenauigkeit von Zirkondioxidkronen [5, 12, 13] weisen gute Ergebnisse auf. Die Autoren empfehlen aufgrund ihrer Ergebnisse den klinischen Einsatz von Zahnersatz mit Zirkondioxidgerüsten. Die Untersuchungen von Reich et al. zeigen einen gleichgroßen Randspalt einer viergliedrigen Verblendmetallkeramik-Brücke und einer Vollkeramikbrücke auf Zirkondioxidbasis [12, 13].

Gerüste aus Zirkondioxidkeramik bieten den Vorteil, einen verfärbten Untergrund mit einem zahnfarbenen Keramikgerüst abdecken zu können. Diese Verfärbung kann durch einen Metallstift, Karies oder Devitalität des Zahnes bedingt sein. Das Keramikgerüst stellt einen zahnfarbenen Dentinkern dar. Die Krone oder Brücke reflektiert gemäß dem natürlichen Vorbild einfallendes Licht und



Abbildung 3 Ausgangssituation (Seitenansicht/Okklusallansicht).



Abbildung 4 Kariöse Defekte der Pfeilerzähne 45 und 47.



Abbildung 5 Präparation (intraoral/Modellsituation).

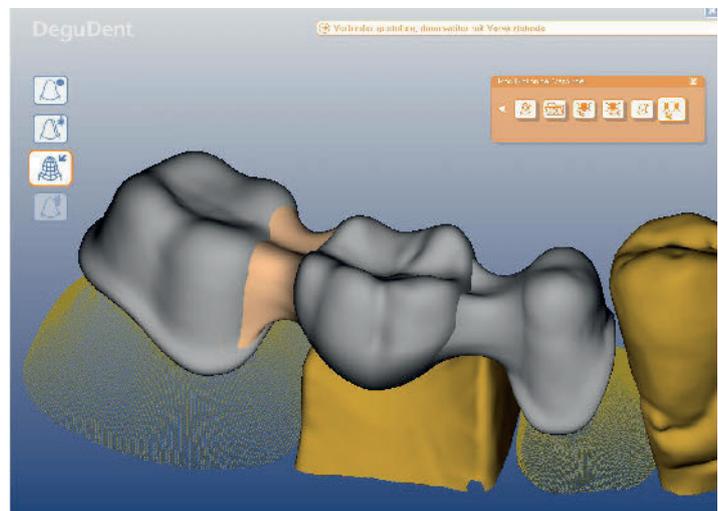


Abbildung 6 CAD-Konstruktion.

(Abb. 5, 6, 8, 9: J.-H. Lee)

streut dies in die aufliegende Verblendkeramik. Eine VMK-Krone bzw. -Brücke bietet diesen Effekt nicht. Die Transluzenz und die natürliche Farbwirkung sind dementsprechend nicht gegeben.

Aus finanzieller Sicht ist die Verblendmetallkeramik durch immer höher gestiegene Goldpreise relativ unattraktiv geworden. Eine eigene Kostenanalyse zeigt, dass eine dreigliedrige Vollkeramik-Seitenzahnbrücke aufgrund der Materialkosten deutlich günstiger ist als eine Verblendmetallkeramik-Seitenzahnbrücke. Die Kostenschätzung eines gewerblichen Dentallabors ergab, dass eine dreigliedrige VMK-Brücke ohne Modellkosten ca. 1000 € (hochgoldhaltige Legierung) und eine dreigliedrige Vollkeramikbrücke ohne Modellkosten ca. 800 € kostet (Gerüst LAVA 3M Espe). Dies ist neben einer hohen Qualität ein entscheidender Fortschritt für den Patienten.

Die Verblendmetallkeramik bietet jedoch Vorteile im Herstellungsverfahren. So kann im Falle eines Misserfolgs bei Herstellung des Metallgerüsts, wie ungenügende Passung oder Spannungen im Gerüst, das Gussmaterial wiederverwendet werden. Bei schlechter Passung eines Zirkondioxidgerüsts kann das Material nicht wiederverwendet werden. Es erfolgt eine Neuanfertigung auf Kulanz oder es kann versucht werden, den Fehler durch das Cut-back-Verfahren (press and veneer) oder mittels Überpresstechnik mit anschließender Bemalung (press and stain) zu kompensieren. Spannungen eines CAD-/CAM gefertigten Zirkondioxidgerüsts treten aufgrund des Herstellungsprozesses bei korrekter Anwendungen nicht auf.

Die Techniken „press and veneer“ oder „press and stain“ wurden in dem vorliegenden Fall mit der konventionel-

len Schichttechnik in Bezug auf Ästhetik, Funktionalität und Kosten verglichen.

2 Falldarstellung

Anamnese, Diagnostik und Behandlungsplanung

Ein 52-jähriger männlicher Patient stellte sich mit einer insuffizienten Schwebeglied-Brücke 45 x 47 (Abb. 3) in der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik des ZZMK (Carolinum) der Goethe Universität Frankfurt am Main zur Neuversorgung vor. Der Patient gab keine Schmerzsymptomatik an.

Die radiologische Kontrolle zeigte eine Sekundärkaries an den Pfeilerzähnen 45 und 47. Die parodontale Situation der vitalen Zähne 45 und 47 erwies sich als un-

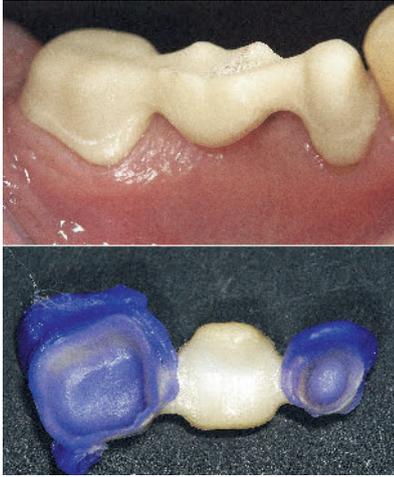


Abbildung 7 Gerüstanprobe (intraoral/Innenabformung).



Abbildung 8 Verschiedene Techniken der Verblendung (oben: Schichtkeramik; Mitte: Wachsmodellation Presskeramik; unten: reduzierte Wachsmodellation Presskeramik zur weiteren Verblendung).

auffällig. Aufgrund der röntgenologisch und klinisch abgesicherten Pfeilerwertigkeit wurde eine prothetische Neuversorgung geplant. Nach eingehender Beratung über die verschiedenen therapeutischen Möglichkeiten entschied sich der



Abbildung 9 Verblendete Brücken (links: gepresst und bemalt „press and stain“; Mitte: gepresst und geschichtet „press and veneer“; rechts: geschichtet).

Patient für eine neue Brücke. Er äußerte allerdings den Wunsch nach einer verbesserten Ästhetik. Daher fiel die Wahl auf eine Vollkeramikbrücke 45 x 47.

Vorbehandlung

Nach Entnahme der insuffizienten Brücke stellten sich die Zähne 45 und 47 mit massiver Karies dar (Abb. 4). Die Sekundärkaries wurde entfernt und die Zähne mit einem adhäsiven Aufbau mittels lichthärtendem Komposit (Dentinadhäsiv Syntac Classic, Ivoclar; Komposit Herculite XRv, Kerr, Farbe A3) versehen.

Präparation, Abformung und Provisorium

Die Präparation der Brückenpfeiler (Abb. 5) wurde gemäß den Empfehlungen zur Herstellung eines Brückengerütes mit dem Cercon-System durchgeführt. Der zirkuläre Substanzabtrag betrug ca. 1,0 mm. Die Hohlkehle wurde ausgeprägt und definiert gestaltet. Da die kariösen Defekte an den Zähnen 45 und 47 subgingival lagen, musste an den Zähnen 45 (vestibulär) und 47 (distal) mit dem Elektrotom vorsichtig Gingiva entfernt werden.

Die Abformung der Pfeilerzähne erfolgte nach Darstellung der Präparationsgrenzen mittels der Doppelfadentechnik und einer einzeitigen, einpha-

sigen Abformung. Dafür wurde ein Polyether-Abformmaterial (Impregum, 3M ESPE) unter Verwendung eines individualisierten Rimlock-Löffels gewählt.

Die Herstellung der provisorischen Versorgung erfolgte am Stuhl (chairside) mit einem vor Entnahme der Brücke angefertigten Provisoriumsschlüssels (Korrekturabformung; SilaPlast/SilaSoft, Detax). Als provisorisches Material wurde ProTemp 3Garant (3M ESPE) verwendet. Die Farbe wurde in gleicher Sitzung am Stuhl durch den Zahntechnikermeister ermittelt. Die Grundfarbe war eine 4M3 (A4).

Zahntechnik (Gerütherstellung)

Die Zirkondioxidbrücke wurde mit dem Cercon-System (DeguDent GmbH, Hana) gefertigt. Im vorliegenden Fall wurden nach Modellherstellung drei Gerüste im CAD-Verfahren gestaltet (Abb. 6) und anschließend aus vorgesintertem Y-TZP gefräst.

Mit der Dichtsinterung und Ausarbeitung war die Gerütherstellung abgeschlossen. Die erstellten Gerüste wurden mittels folgender unterschiedlicher Techniken keramisch verblendet:

- 1) Verblendung als Schichtkeramik (cercon ceram kiss, DeguDent)**
- 2) Verblendung als Presskeramik mit Bemalung: „press and stain“**



Abbildung 10 Brücke 45 x 47; Verblendung geschichtet (1) (Seitenansicht/Okklusalanzeige).



Abbildung 11 Brücke 45 x 47; Verblendung gepresst und bemalt (2) (Seitenansicht/Okklusalanzeige).

(cercon ceram press, cercon ceram kiss Malfarbe, DeguDent)

3) Verblendung kombiniert Presskeramik und Schichtkeramik: „press and veneer“ (cercon ceram press, cercon ceram kiss, DeguDent).

Gerüstanprobe mit Fixationsabformung

In der nächsten Sitzung wurden die drei erstellten Gerüste anprobiert (Abb. 7). Die Innenabformung aller Gerüste zeigte eine präzise Randpassung und einen gleichmäßigen Zementspalt (Abb. 7). Anschließend wurde eine Fixationsabformung zur Einstellung einer stabilen Okklusion (antagonistischer Kontakt, Approximalkontakt) mittels individualisiertem Abformträger und Polyäther-Material (Impregum, 3M ESPE) durchgeführt.

Zahntechnik (Verblendung)

Vor Verblendung der Zirkondioxidgerüste bereitete der Zahntechnikermeister zwei der drei erstellten Gerüste zum Überpressen mit Keramik vor, in dem er die Ränder der Gerüste kürzte bzw. entfernte. Der Zahntechnikermeister verblendete die Brückengerüste in den oben genannten Techniken (Abb. 8 und 9).

Eingliederung

Bei Einprobe der Brücken (Abb. 10–12) im Patientenmund, konnte kein Unterschied in der Passgenauigkeit (Randschluss/Approximalkontakt) der in unterschiedlichen Techniken erstellten Brücken festgestellt werden. Die Kontrolle erfolgte klinisch mittels Explorier-

Sonde, Innenabformung (Sila Soft, Detax) und Zahnseide. Statische und dynamische Okklusion wurden mittels Shimstock- bzw. Okklusionsfolie klinisch adjustiert.

Vor der Einprobe erfuhr der Patient, dass drei verschiedene Brücken hergestellt wurden, um diese Brücken hinsichtlich Randschluss, Approximalkontakt und Okklusion intraoral zu bewerten und die beste dieser drei Brücken einzugliedern. Der Patient wurde nicht informiert, dass unterschiedliche Herstellungstechniken im Dentallabor zur Herstellung verwendet wurden. Da alle drei Brücken okklusal eingeschliffen wurden, bestand seitens des Patienten kein Unterschied im Kaugefühl. Alle Brücken erwiesen sich hinsichtlich der funktionellen Parameter als gleich gut und letztendlich konnte der Patient die Wahl für eine Brücke treffen.

Das Ziel dieses Vorgehens war es, die subjektiven Entscheidungskriterien des Patienten zu evaluieren. Nach langer Begutachtung im Kunst- und Tageslicht votierte der Patient für die Variante der konventionell geschichteten Verblendung. Der Patient erläuterte anschließend, dass ihn in seinem Entschluss ausschließlich ästhetische Gesichtspunkte beeinflusst haben. Dies begründete der Patient mit einer natürlicheren Farbgestaltung der gewählten Brücke. Vom Kaugefühl her bewertete er die drei hergestellten Brücken als gleich gut.

Die definitive Befestigung erfolgte mit einem kunststoffmodifizierten Glasionomer-Befestigungszement (Ketac Cem Plus, 3M ESPE GmbH).

Follow Up

Die eingegliederte Zirkondioxidbrücke ist mittlerweile seit 30 Monaten in Funk-

tion und wurde jährlich im ZZMK (Carolinum) kontrolliert. Die klinischen Parameter wie statische, dynamische Okklusion und Randschluss der Brücke sind als sehr gut zu bewerten. Die Verblendkeramik weist weder Kohäsions- noch Adhäsionsfrakturen auf. Die parodontalen Verhältnisse zeigen sich reizfrei. Am Zahn 45 ist eine deutliche Verbesserung der gingivalen Situation im Vergleich zur Eingliederung zu erkennen (Abb. 13). Der Patient ist weiterhin mit der angefertigten Seitenzahnversorgung hochzufrieden.

3 Diskussion

Die hohe Biokompatibilität von Zirkondioxidkeramiken und die damit verbundenen positiven werkstoffkundlichen Eigenschaften sprechen für die Anwendung dieses Werkstoffs im dentalen Bereich [11].

Der vorliegende Fall verdeutlicht, dass die angewendeten drei Arten der keramischen Verblendung von Zirkondioxid hinsichtlich der klinischen Funktion als gleichwertig einzuschätzen sind. Die klinische Anwendbarkeit hinsichtlich Randschluss für das Gerüstmaterial Zirkondioxid wurden sowohl von Reich et al. [13] als auch von Beuer et al. [3, 4] bestätigt. Darüber hinaus beschreibt die Literatur den Verbund zwischen Gerüstmaterial und der Verblendung bei Vollkeramikronen im Vergleich zu Metallkeramikronen als gleichwertig [1].

Hinsichtlich der ästhetischen Eigenschaften ergaben sich zwischen den angewendeten Verblendungsarten unterschiedliche Ergebnisse.

Die konventionell verblendete Brücke (Keramikschichtung) und die „press



Abbildung 12 Brücke 45 x 47; Verblendung gepresst und geschichtet (3) (Seitenansicht/Oklusalansicht).



Abbildung 13 Brücke 45 x 47; 30 Monate post Eingliederung. (Abb. 3–5, 7, 10–13: J. Brandt)

and veneer“-Technik zeichneten sich durch eine hohe Transluzenz aus. Das Licht wird dabei natürlich reflektiert und gestreut. Die Restauration besitzt dadurch eine natürliche Farbwiedergabe. Im Vergleich dazu zeigte die „press and stain“-Technik eine geringere Transluzenz. Die Oberfläche der Restauration wirkt dadurch matt. Ein natürliches Erscheinungsbild wurde nur eingeschränkt erzielt. Besonders deutlich ist dies in der Okklusalansicht zu erkennen (Abb. 9).

Diese Beobachtungen spiegeln sich auch in der Entscheidung des Patienten wieder. Diese basierte ausschließlich auf ästhetischen Gesichtspunkten. Nach eigener Aussage habe ihn das natürliche Aussehen der konventionell geschichteten Brücke überzeugt.

Neben der Funktionalität und der Ästhetik sind auch die Kosten einer Restauration für den Patienten von Interesse. Eine private Zuzahlung wird von den Patienten zwar akzeptiert, kann zugleich allerdings auch ein limitierender Faktor sein. Auf diesem Hintergrund ist für die vorliegende Restauration ein Kostenvergleich erstellt worden. Auffällig

ist dabei der Umstand, dass alle hier angewendeten Techniken den Preis einer Verblendmetallkeramik zwar unterschreiten, jedoch auch innerhalb der verschiedenen Verblendtechniken Unterschiede bestehen. Diese kommen in der Hauptsache durch den unterschiedlichen zahntechnischen Aufwand zu Stande. Der folgende Kostenvergleich bezieht sich auf die reinen Brückenkosten ohne die jeweiligen Modellkosten und wurde von einem der korrespondierenden zahntechnischen Labors des ZZMK (Carolinum) in Frankfurt am Main aufgestellt. Die Kostenschätzung für die konventionell verblendete und vom Patienten gewählte Brücke ergibt einen Preis von ca. 800 €. Dagegen liegt eine Brücke mit gepresster und bemalter Verblendung („press and stain“) bei einem Preis von ca. 720 €. Eine Brücke mit gepresster und geschichteter Verblendung („press and veneer“) kostet aufgrund des erhöhten Aufwands ca. 950 €.

Zusammenfassend betrachtet ist der Einsatz von Zirkondioxid als Gerüstmaterial bei der Herstellung von Kronen- und Brückengerüsten im Seitenzahngebiet zu empfehlen. Hinsichtlich der

Verblendtechnik ist zwischen ästhetischen und finanziellen Gesichtspunkten abzuwägen. Hierbei ist der Wunsch des Patienten nach eingehender Beratung durch den Zahnarzt entscheidend für die Wahl des Therapiemittels. Darüber hinaus ist für den erfolgreichen Einsatz eines prothetischen Therapiemittels im Patientenmund ein perfekt aufeinander abgestimmtes Team zwischen Zahnarzt und Zahntechniker Grundvoraussetzung. DZ

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

Korrespondenzadresse

Dr. J. Brandt
Wissenschaftlicher Mitarbeiter
Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik
ZZMK Carolinum, Hs. 29
Theodor-Stern-Kai 7
60590 Frankfurt am Main
Tel.: 0 69 / 63 01 – 47 21 oder 47 87
Fax: 0 69 / 63 01 – 37 11
E-Mail: brandt@med.uni-frankfurt.de

Literatur

- Al-Dohan HM, Yaman P, Dennison JB, Razzoog ME, Lang BR: Shear strength of core-veneer interface in bi-layered ceramics. *J Prosthet Dent* 91, 349–355 (2004)
- Att W, Komine F, Gerdts T, Strub JR: Marginal adaptation of three different zirconium dioxide three-unit fixed dental prostheses. *J Prosthet Dent* 101, 239–247 (2009)
- Beuer F, Fischer T, Erdelt K-J, Aggstadler H-U, Spiegl K, Gernet W: IADR #1336 and In vitro Study Marginal fit of Lava restorations (2005)
- Beuer F, Fischer T, Erdelt K-J, Aggstadler H-U, Spiegl K, Gernet W: Industrial report (2006)
- Beuer F, Naumann M, Gernet W, Sørensen JA: Precision of fit: zirconia three-unit fixed dental prostheses. *Clin Oral Invest* 13, 343–349 (2009)
- Ivoclar: IPS e.max Press Lithium-Disilikat-Glaskeramik-Rohling für die Press-Technik. www.ivoclar.de (2010)
- Kappert HF, Eichner K (Hrsg.): Zahnärztliche Werkstoffe und ihre Verarbeitung Thieme, Stuttgart 2008
- Kerschbaum T: Metallkeramik – ein halbes Jahrhundert im Dienste der Patienten. *Zahnärztl Mitt* 96, 44–50 (2006)
- Kunzelmann KH, Kern M, Pospiech P, Mehl A, Frankenberger R, Reiss B, Wiedhahn K: Vollkeramik auf einen

- Blick. Arbeitsgemeinschaft für Keramik in der Zahnheilkunde e.V., Ettlingen 2006
10. Lauer HC: Vollkeramische Restauration in der Hand des Generalisten. Zahnärztl Mitt 9/2003, 36–40 (2003)
 11. Legros C, Vanheusden A: All-ceramic peripheral restorations: crowns and bridges. Rev Belge Med Dent 61, 30–46 (2006)
 12. Reich S, Wichmann M, Nkenke E, Proeschel P: Clinical fit of all-ceramic three-unit fixed partial dentures, generated with three different CAD/CAM systems. Eur J Oral Sci 113, 174–179 (2005)
 13. Reich S, Kappe K, Teschner H, Schmitt J: Clinical fit of four-unit zirconia posterior fixed dental prostheses. Eur J Oral Sci 116, 579–584 (2008)
 14. Sailer I, Feher A, Filser F, Gauckler LJ, Luthy H, Hammerle CH: Five-year clinical results of zirconia frameworks for posterior fixed partial dentures. Int J Prosthodont 20, 383–388 (2007)
 15. Sailer I, Gottnerb J, Kanelb S, Hammerle CH: Randomized controlled clinical trial of zirconia-ceramic and metal-ceramic posterior fixed dental prostheses: a 3-year follow-up. Int J Prosthodont 22, 553–560 (2009)

PRAXIS / PRACTICE

Buchbesprechung / Book Review

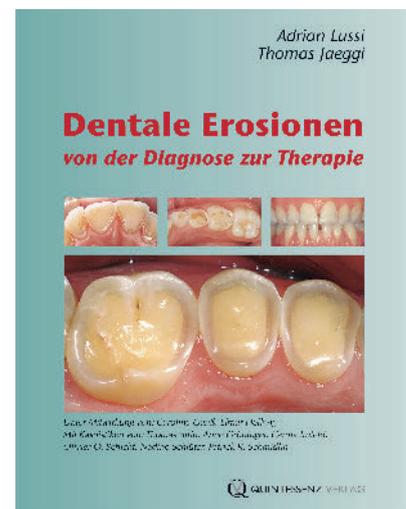
Dentale Erosionen Von der Diagnose zur Therapie

A. Lussi, Th. Jaeggi, Quintessenz Verlags GmbH, Berlin 2009, ISBN: 978-3-938947-08-1, 134 Seiten, 202 farbige Abb., 98,00 €

Adrian Lussi und Thomas Jaeggi haben für den deutschsprachigen Raum jetzt erstmals ein Lehrbuch vorgelegt, das sich ausschließlich mit dentalen Erosionen beschäftigt. Mitgewirkt als Autoren haben Carolina Ganß und Elmar Hellwig sowie weitere Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus der Schweiz und Deutschland, die Kasuistiken beigetragen haben. Da in den letzten Jahren das Thema dentale Erosion in der Forschung und der täglichen Praxis an Bedeutung gewonnen hat, ist dies jetzt sicherlich der richtige Zeitpunkt für ein solches Buch. Das Buch ist in 7 Kapitel gegliedert und enthält zahlreiche Abbildungen und Tabellen. Nach einer kurzen Einleitung folgen ausführliche Kapitel zur Diagnostik der Erosionen, Prävalenz, Inzidenz und Lokalisation der Erosionen sowie Ätiologie und Risikoabklärung. Nach zwei kürzeren Kapiteln zur Prävention und zu Erosionen bei Kindern folgt ein 50 Seiten umfassender Abschnitt über restaurative und rekonstruktive Behandlungsstrategien mit acht Fallbeschreibungen.

Zu Beginn werden das klinische Erscheinungsbild und die Differenzialdiagnose von Erosionen mit Hilfe von hervorragenden klinischen Bildern besprochen. Als sinnvolle Möglichkeit für ein Screening von Patienten wird zum Ab-

schluss des Kapitels der vor kurzem international eingeführte BEWE (Basic Erosive Wear Index) vorgestellt. Obwohl in Studien zur Prävalenz der Erosionen zu meist unterschiedliche Untersuchungsmethoden angewandt wurden, lässt sich insgesamt ableiten, dass seit einigen Jahren die Häufigkeit und der Schweregrad der Erosionen zunehmen. Besonders eindrucksvoll sind in diesem Kapitel die Fallbeschreibungen zur Progression von Erosionen über längere Zeiträume. Im Kapitel zur Ätiologie und Risikoabklärung wird dargelegt, dass nicht der pH-Wert allein, sondern das Zusammenspiel mit anderen Faktoren für die Erosivität eines Getränkes und einer Speise entscheidend ist. Diese Information ist sehr wichtig, da es in letzter Zeit häufig gut gemeinte, aber sachlich falsche Äußerungen zur Erosivität von Getränken und Nahrungsmitteln gegeben hat. Dies trifft auch auf die im Kapitel Prävention von Erosionen behandelten Zusammenhänge zwischen Erosion und Zahnhygiene zu. Praxisnah sind die Empfehlungen für die Patienten zur Steuerung des Säurekonsums und zur Reduktion der Säureeinwirkung. Im Kapitel Erosionen bei Kindern wird sehr anschaulich das klinische Erscheinungsbild von Erosionen im Milchgebiss und in der gemischten Dentition beschrieben. Im letzten Kapitel



werden restaurative und rekonstruktive Behandlungsstrategien vorgestellt. Die Maßnahmen reichen von minimalinvasiven direkten Kompositrestaurationen bis zu aufwendigen vollkeramischen Rekonstruktionen.

Das Buch kann sowohl praktizierenden Zahnärzten wie auch Studierenden uneingeschränkt empfohlen werden. Durch die gute Gliederung, die informativen Tabellen und die zahlreichen klinischen Abbildungen ist das Buch leicht lesbar und wird dazu beitragen, das Wissen über dentale Erosionen zu erweitern. **DZZ**

J. Klimek, Gießen

K. Krüger¹, J. Lübbers², I. Konter³, U. Konter³

Navigierte Sofortimplantation und Sofortversorgung mit definitivem, individuellem Zirkonoxid-Abutment



K. Krüger

Navigated immediate implantat placement and immediate restoration with a definitive individual zirconium abutment

Einführung: Die Sofortversorgung nach Sofortimplantation ist für den optimalen Erhalt der gingivalen Architektur in der ästhetischen Zone von entscheidendem biologischem und ästhetischem Vorteil. Vorhersagbare und langfristig stabile Therapieergebnisse sind nur bei bestimmten Voraussetzungen gewährleistet. Zu den wichtigsten gehören eine ausreichend dimensionierte bukkale Knochenwand, ein mittlerer bis dicker Gingivabiotyp sowie weitgehend entzündungsfreie Verhältnisse.

Methode: Der vorliegende Fallbericht präsentiert eine umfassende Vorgehensweise zur computer-geführten Sofortimplantation in Kombination mit unmittelbarer Rehabilitation durch ein individuelles, definitives Zirkon-Abutment. Nach Analyse der DVT-Daten wird intraoperativ die virtuell im Planungsprogramm dreidimensional festgelegte, optimale Implantatposition durch eine hülsengeführte Insertion gewährleistet.

Ergebnisse/Schlussfolgerung: Durch die präzise Übertragung der am Computer geplanten Implantatposition in ein Gipsmodell kann bereits präoperativ ein individuelles, CAD/CAM-gefrästes Zirkon-Abutment mit optimalem Emergenzprofil hergestellt werden. Ein wiederholtes Austauschen von Gingivaformer und Abutment wie beim konventionellen Vorgehen ist dadurch nicht erforderlich und die damit verbundene Gewebsirritation kann vollständig vermieden werden. (Dtsch Zahnärztl Z 2010, 65: 627–636)

Schlüsselwörter: Sofortimplantation, Sofortversorgung, DVT, Navigation, Abutment, CAD/CAM, Ästhetische Zone

Introduction: The immediate restoration following immediate implant placement optimizes the preservation of the gingival architecture in the esthetic zone giving biologic and esthetic advantages. Careful case selection is a prerequisite for a predictable and longlasting successful restoration. A sufficient dimension of the buccal bone plate, a medium to thick gingival biotype and only minor inflammation are the most important patient specific factors.

Method: This case report presents a comprehensive approach in performing a computer-guided immediate implant placement combined with the immediate prosthetic restoration using an individual, definitive zirconium abutment. After analyzing the cbct scans the virtual three-dimensional optimal implant position on the computer is transferred into the patient by performing sleeve-guided implant placement.

Results/Conclusion: By precisely transferring the computer planned position into the stone cast preoperatively an individual, cad-cam milled zirconium abutment with an optimal emergence profil is fabricated. The frequent exchange of implant components (healing abutment, impression coping, abutment) as necessary during the conventional approach, can be avoided favouring the maintenance of a healthy and undisturbed soft tissue architecture.

Keywords: immediate dental implant placement, immediate restoration, cbct, zirconium abutment, cad/cam, esthetic zone

¹ Harvestehuder Weg 100, 20149 Hamburg

² Große Bleichen 32, 20354 Hamburg

³ Glockengießerwall 26, 20095 Hamburg

Peer-reviewed article: eingereicht: 01.04.2010, akzeptiert: 26.04.2010

DOI 10.3238/dzz.2010.0627

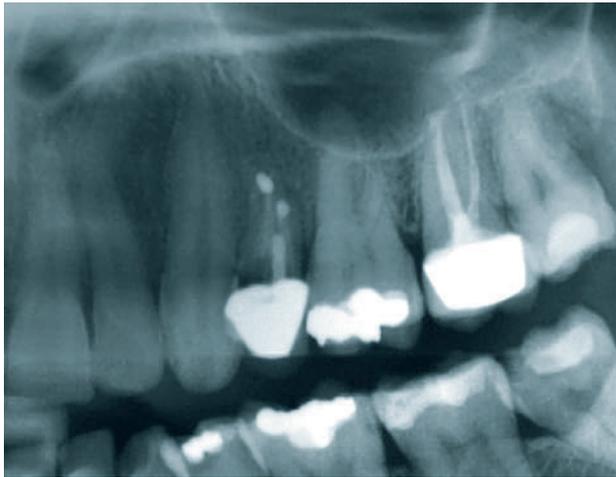


Abbildung 1 Röntgenaufnahme: Kariöser Zahn 25 an Position 24 (Ausschnitt aus PSA).

Figure 1 Decayed tooth 25 in position 24 (copied from a panoramic radiograph). (Abb. 1, 4, 8–11: I. Konter)



Abbildung 2 Zahn 25 mit gelockelter Krone.

Figure 2 Tooth 25 with loosened crown.

(Abb. 2, 3, 12–15: K. Krüger)

1 Einleitung

Die Sofortimplantation und simultane Sofortversorgung im ästhetisch relevanten Bereich ist aus klinischer und wissenschaftlicher Sicht ein etabliertes Therapieverfahren, das allerdings einer besonderen Fallselektion und Behandlungsplanung bedarf [7, 14]. Da es unabhängig von der Sofortimplantation zur Resorption des Bündelknochens kommt [4], ist eine ausreichend dimensionierte bukkale Knochenwand in Kombination mit dicker Weichgewebemorphologie Voraussetzung für ein stabiles Behandlungsergebnis.

Wesentlich für eine auch hohen Ansprüchen genügende Implantatversorgung ist eine sorgfältige prothetische und ästhetische Analyse. Daraus resultiert im Sinne eines „Backward-Plannings“ die Festlegung der optimalen Implantatposition [9]. Durch die Einbeziehung von dreidimensionalen Röntgenaufnahmen (CT oder DVT) lässt sich das vorhandene Knochenangebot deutlich besser einschätzen und fallspezifisch ausnutzen.

Die technisch weiter entwickelte Generation moderner digitaler Volumetomographen (DVT) erzielt eine hohe Auflösung auch feinsten Knochenstrukturen bei gleichzeitig deutlich geringerer Strahlendosis im Vergleich zum bisherigen Standard, dem Dental-CT. Dadurch lässt sich eine präoperative dreidimensionale Diagnostik auch für eine Einzelzahnversorgung vertreten.

Anhand des dreidimensionalen Datensatzes im DICOM-Format kann in einem geeigneten Computer-Planungsprogrammen (z. B. med3D, Heidelberg, Deutschland) eine prothetisch und anatomisch optimale Implantatpositionierung vorgenommen werden [17].

Durch die Einführung von speziell auf das jeweilige Implantatsystem abgestimmten Bohrer-Hülensystemen konnte die Übertragungsgenauigkeit in der computer-assistierten Implantatnavigation deutlich gesteigert werden. Hierbei ist für die Präzision der dreidimensionalen Implantat-Navigation maßgeblich entscheidend, dass sämtliche Bohrschritte, also auch die Implantatinsertion selber, durch die optimal positionierte Hülse erfolgen. Um jegliche Übertragungsfehler zu vermeiden, muss die Hülse in einer im Patientenmund passgenau sitzenden Navigations-schablone absolut lagestabil einpolymerisiert sein.

Darüber hinaus wird durch die exakte Passung des jeweiligen Bohrers in der system-bezogenen Hülse bzw. im Bohrlöffel ein Abweichen des Bohrers, z. B. in weicherem Knochen oder im Rahmen von Sofortimplantationen innerhalb der Extraktionsalveole, verhindert. Die sichere Führung stellt hierbei die entscheidende Voraussetzung für ein exakt präpariertes Implantatbett dar. Weiterhin kann nach erfolgter Präparation das Implantat mit Hilfe der Navigationsschablone und

des montierten Einbringfostens des Facilitate-Systems (Astratech GmbH, Elz, Deutschland) entsprechend der virtuellen Planung in den Bohrstellen inseriert werden.

Durch diese aufeinander abgestimmte Vorgehensweise ist es präoperativ möglich, die geplanten Bohrsequenzen und auch das Setzen eines Modellimplantates am Gipsmodell durchzuführen. So lässt sich die virtuelle Implantatplanung überprüfen und bereits zu diesem Zeitpunkt ein individuelles Abutment erstellen. Durch die Anfertigung einer hochwertigen Sofortversorgung wird neben einem optimalen Wundverschluss auch die vorhandene Weichgewebesituation günstig gestützt. Darüber hinaus entfallen weitere Irritationen der fragilen Weichgewebstrukturen durch zusätzliche Abutmentwechsel wie beim konventionell fraktionierten Vorgehen [1].

Anhand eines Fallbeispiels wird die hülsengeführte Sofortimplantation und Sofortversorgung nach dreidimensionaler DVT-Implantatplanung mit einem individuellen, präoperativ CAD/CAM gefertigten Zirkonoxid-Abutment im Detail beschrieben und diskutiert.

2 Anamnese und Diagnostik

Eine 31-jährige Patientin stellte sich mit einer gelockerten Metallkeramik-Krone an Zahn 25 vor. Die Patientin



Abbildung 3 Frontalansicht Lächeln, Zahn 25 (Position 24) im sichtbaren Bereich.

Figure 3 Frontal view of the smile, tooth 25 (position 24) in the visible area.

war in gutem Allgemeinzustand, Nichtraucherin, und wies keine besonderen Risikofaktoren wie Bruxismus oder Parodontitis auf. Röntgenologisch ließen sich eine ausgedehnte subgingivale Karies und der Status nach Wurzelspitzenresektion mit lokaler, scharf begrenzter radiologischer Aufhellung diagnostizieren (Abb. 1). Der Zahn 24 war ihr aus kieferorthopädischen Gründen entfernt und die Lücke zum kariesfreien Zahn 23 geschlossen worden. Marginal imponierte eine moderate Gingivitis, bedingt durch den undichten Rand der Krone. Dort war die Gingiva leicht bläulich-livide verfärbt und es lagen Sondierungstiefen von 2–4 mm bei geringer Blutung auf Sondierung vor (Abb. 2). Der Plaque-Index nach *Quigley* und *Hein* an 25 betrug bukkal und palatinal Grad 1.

Die ästhetische Analyse ergab eine deutliche Sichtbarkeit der gesamten Zahnkrone und der sie umgebenden Weichgewebsstrukturen beim Lächeln (Abb. 3). Der labiale freie Gingivarand befand sich 2 mm weiter koronal im Vergleich zu den Nachbarzähnen und wies damit einen Gewebeüberschuss auf. Es lagen ein mittlerer Gingivamorphotyp und eine breite Zone befestigter Gingiva vor. Die Skalloppierung war im Normalbereich, die breitbasigen Papillen waren intakt.

Nach Entfernung der Krone und anschließender Exkavierung der subgingivalen Karies wurde der Zahn 25 aufgrund des ausgedehnten Zahnhartsubstanzdefektes und der unsicheren endo-

odontischen Prognose als hoffnungslos eingestuft. Der Zahn wurde auf Gingivaneiveau gekürzt und der Wurzelstumpf mit Glasionomerzement verschlossen. Zusätzlich wurde die insuffiziente Amalgam-Füllung am 1. Molaren entfernt und die Kavität mit einer direkten Composite-Restauration unter Kofferdam und in Inkrementtechnik versorgt. Dadurch etablierten sich präoperativ reizfreie gingivale Verhältnisse.

Auf der Basis der initialen Planungsmodelle wurde ein Wax-Up des Zahnes 25 erstellt. Anschließend erfolgte die Umsetzung in eine DVT-Schablone mit Bariumsulfat-angereichertem Zahn 25, durch den eine zentrale zahnachsengerechte Bohrung angelegt wurde. Nach intraoraler Überprüfung der einwandfreien Passung der Schablone wurde bei der Patientin ein hochauflösendes DVT (Picasso trio, OrangeDental, Biberach, Deutschland) mit eingesetzter Schablone durchgeführt.

Die Auswertung der Dicom-Daten erfolgte in der Computer-Planungssoftware med3D und ergab eine 1,5 mm dicke und damit ausreichend stabile bukkale Knochenwand. Das Knochenangebot ließ die virtuelle Platzierung eines 15 mm langen und 4 mm breiten Implantates zu (Abb. 4). Die linke Kieferhöhle wies keinen pathologischen Befund auf. Apikal 25 war ein umschriebener mindermineralisierter Prozess erkennbar. Insgesamt bestanden günstige Voraussetzungen für die geplante Sofortimplantation mit Sofortversorgung.

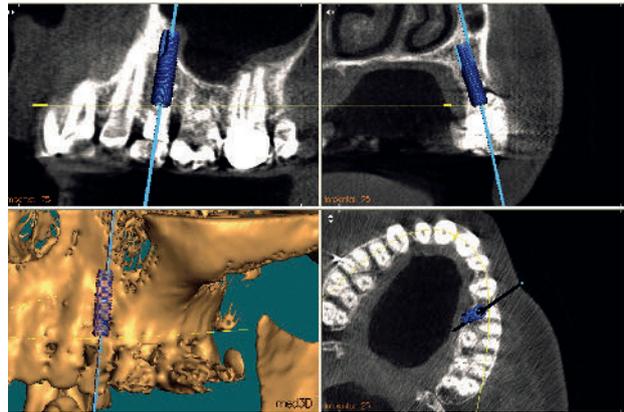


Abbildung 4 Computerunterstützte Implantatpositionierung anhand der DVT-Daten mit Hilfe der med3D-Software.

Figure 4 Computer-aided implant positioning using cone beam tomography data and the med3D-Software.

3 Behandlungsplanung und -vorbereitung

Folgender Behandlungsablauf wurde festgelegt:

1. Dreidimensionale Implantatpositionierung im med3D-Planungsprogramm
2. Positionierung der Führungshülse in der DVT-Schablone gemäß Planung
3. Überprüfung der Hülseposition auf dem Situationsmodell und Herstellung der Sofortversorgung
4. Entfernung von Zahn 25 und hülsegeführte Sofortimplantation mit dem Astra-Facilitate-Guided-Surgery-Kit (Astratech GmbH, Elz, Deutschland)
5. Sofortversorgung mit einem individuellen CAD/CAM-gefrästen Zirkon-Abutment (Atlantis, Astratech GmbH, Elz, Deutschland) und darauf verklebter provisorischer Krone als okklusal verschraubte Rekonstruktion
6. Definitive Versorgung nach 6 Monaten.

Die Implantatschulter wurde mittels der med3D-Planungssoftware virtuell so positioniert, dass folgende Abstände eingehalten wurden: 3 mm apikal zum späteren Zenit des bukkalen Gingivarandes und 2 mm palatinal zum bukkalen Knochenrand.

Entsprechend dieser Planung wurde die Diagnostik- zur Navigationsschablone umgearbeitet. Dazu wurde auf dem Positioner (med3D) nach dreidimensional gesteuerter Fräsung eine Metallhülse (Facilitate) mit einer Höhe von 4 mm und einem Innendurchmesser von



Abbildung 5 Positionieren des Modellimplantates mittels Bohrschablone und Einbringpfosten im Gipsmodell.

Figure 5 Positioning of the implant analog into the stone cast using the surgical guide and the insertion post.

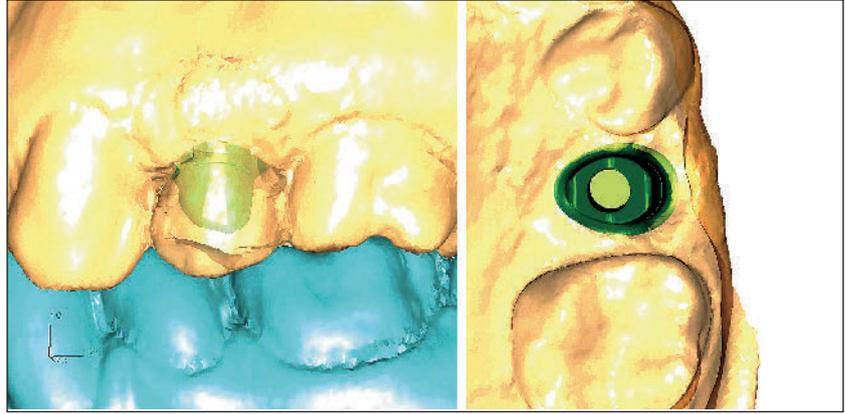


Abbildung 6 Dreidimensionale Konstruktionsansicht des Abutments.

Figure 6 Three-dimensional construction of the abutment.

(Abb. 5-7: J. Lübbers)



Abbildung 7 Zirkonoxid-Abutment mit aufgeklebter Kompositkrone.

Figure 7 Zirconium abutment with bonded composite crown.

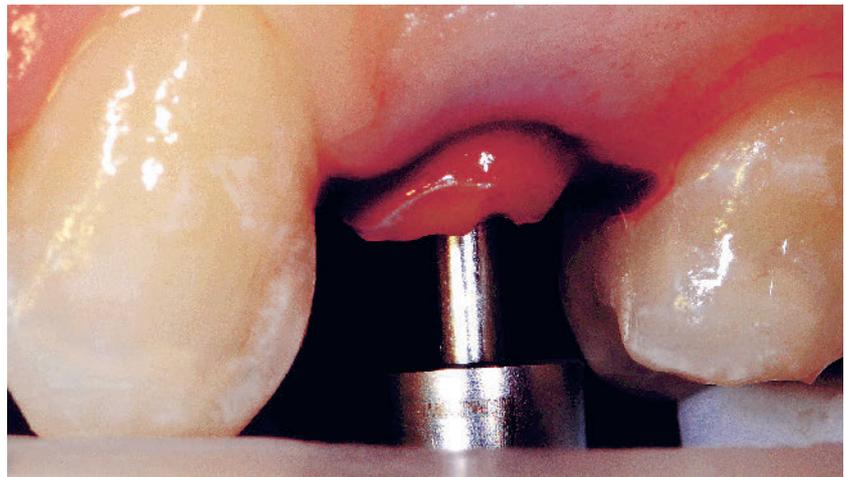


Abbildung 8 Minimaltraumatische Zahnentfernung mit dem Benex-Extraktor.

Figure 8 Minimally traumatic tooth removal using the Benex-Extraktor.

4,7 mm exakt einpolymerisiert. Die Oberkante der Hülse lag genau 9 mm über der geplanten Position der Implantatschulter.

In einem Situationsmodell wurde nach Radierung ein Modellimplantat mittels eines 9 mm langen Einbringpfostens mit Tiefenanschlag (Facilitate) durch die Hülse in der Navigationsschablone fixiert (Abb. 5). Hierbei wurde überprüft, ob die geplanten Abstände zu den Nachbarzähnen und dem bukkalen Gingivarand eingehalten wurden.

Zur intraoperativen Überprüfbarkeit der rotationsgenauen Übertragung der

Implantatposition von der Modellsituation in den Patientenmund wurden Einbringpfosten und Navigationsschablone durch eine Kerbe bzw. einen einpolymerisierten Draht markiert.

4 Abutmentherstellung

Zur Sofortversorgung erfolgte die Fertigung eines individuellen, definitiven CAD/CAM-gefrästen Zirkonoxid-Abutments (Atlantis). Dazu wurde die zukünftige periimplantäre Weichgewebssituation in eine Silikonmanschette

übertragen, deren Gestaltung das Emergenzprofil des Abutments im submukosalen Bereich bestimmte. Zusammen mit dem Wax-Up der zukünftigen Krone und dem Gegenkiefermodell wurden die Unterlagen zum Fräszentrum nach Mölndahl/Schweden gesandt. Dort erfolgte die virtuelle Konstruktion des Abutments (Abb. 6). Die Präparationsgrenze wurde dabei palatinal 0,5 mm über und approximal 0,5 mm unter Gingivaniveau in Auftrag gegeben. Bukkal wurde die zu erwartende Gingivarezession nach Zahnentfernung berücksichtigt und die Präparationsgrenze 2 mm sub-



Abbildung 9 Entfernung des marginalen Saumepithels durch flammenförmigen Diamanten.

Figure 9 Removal of the internal marginal epithelium by using a diamond bur.

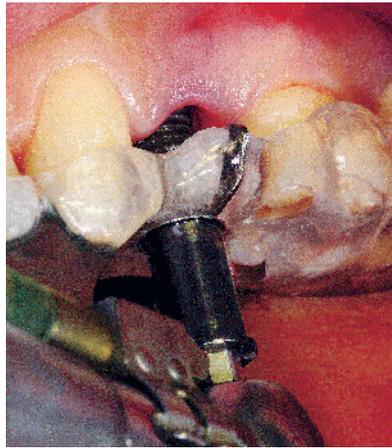


Abbildung 10 Implantation mittels Einbringpfosten durch die Bohrschablone.

Figure 10 Implantation with the insertion post through the surgical template.

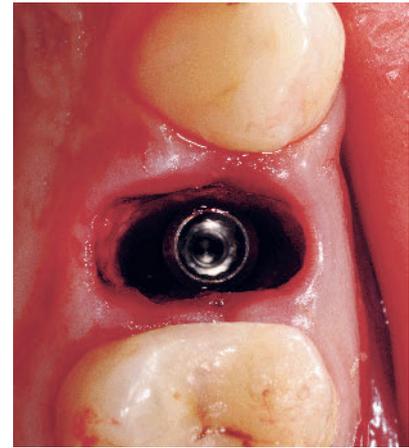


Abbildung 11 Position des Implantates in der Alveole.

Figure 11 Position of the implant in the extraction socket.

gingival gelegt. Die Ausdehnung nach palatinal war unterkonturiert, während die vorhandene Weichgewebssituation im approximalen, papillären Bereich gestützt wurde. Die okklusale Clearance und die bukkale Schichtdicke der zukünftigen Krone betrug 2 bzw. 1,5 mm.

Das fertig gefräste Zirkon-Abutment wurde anschließend mit einer Komposit-Krone verklebt, ein okklusaler Zugang zur Abutmentschraube geschaffen, die Übergänge hochglanzpoliert und die Rekonstruktion gründlich gereinigt sowie desinfiziert (Abb. 7).

5 Sofortimplantation und Sofortversorgung

Unter antibiotischer Abschirmung mit 2 x 875 mg Amoxicillin und 2 x 125 Clavulansäure erfolgte in Lokalanästhesie die minimaltraumatische Entfernung des Zahnes 25. Zunächst wurde das marginale Parodontalligament mit dem Mikroskalpell gelöst und die Sharpey'schen Fasern im koronaren Drittel der Wurzel mit dem Periotom durchtrennt. In den Wurzelstumpf wurde die Ankerschraube des Benex-Extraktor-Sets (Fa. Zepf Medizintechnik, Seitingen, Deutschland) eingedreht. Die Zahnentfernung wurde durch die rein axialen Zugkräfte des Benex-Extraktors durchgeführt (Abb. 8). Das apikale Granulom haftete dem Zahn an. Das innere Saumepithel wurde durch einen flammenförmigen Diaman-

ten rotierend entfernt. Diese Maßnahme verlangsamte die Apikalmigration des Epithels und verbesserte so die Anlagerung des Weichgewebes an das Zirkon-Abutment (Abb. 9). Nach apikaler Kürettage der Alveole mit einem kleinen scharfen Löffel wurde die Intaktheit der bukkalen Knochenwand überprüft. Die Navigationsschablone wurde eingesetzt und die Pilotbohrungen erfolgten aufsteigend mit Einmalbohrern des Facilitate-Systems in den Durchmessern 2,0 mm, 2,7 mm und 3,2 mm bis zur Endbohrung von 3,7 mm. Auch die Insertion des Implantates (Länge 15 mm Durchmesser 4 mm, OsseoSpeed 4.0 S Astratech GmbH, Elz, Deutschland) wurde vollständig hülsengeführt nach Montage des 9 mm-Facilitate-Einbringpfostens vorgenommen (Abb. 10). Dieser erlaubte eine exakte und vordefinierte Vertikal-Positionierung der Implantatschulter. Die Übereinstimmung der Kerbe des Einbringpfostens mit der Markierung auf der Bohrschablone bestätigte die genaue Rotationsausrichtung.

Durch die hülsengeführte Implantatbettauflbereitung wurde eine hohe primäre Stabilität des Implantates von über 40 Ncm erzielt. Nach Abschrauben des Einbringpfostens erfolgten die Überprüfung der vertikalen und horizontalen Position (Abb. 11), sowie die Anprobe des vorbereiteten Zirkon-Abutments mit der anpolymerisierten provisorischen Krone. Die klinische Überprüfung der Passung ergab eine perfekte Übertra-

gung der geplanten Implantatposition vom Computer in den Mund der Patientin.

Die Krone wurde zunächst wieder abgenommen und eine Verschluss-Schraube zum Schutz des Innengewindes eingesetzt. Der Spalt zwischen den Knochenwänden der ehemaligen Alveole und dem Implantat wurde mit bovinem Knochensatzmaterial (Bio-Oss, Geistlich Biomaterials, Baden-Baden, Deutschland) aufgefüllt.

Anschließend wurde die Krone wieder eingesetzt und die okklusale Verschraubung festgezogen. Der okklusale Schraubenzugang wurde mit lichthärtendem Composite verschlossen. Im Rahmen der Funktionskontrolle waren auf der Implantatkrone weder Kontakte in statischer noch in dynamischer Okklusion feststellbar (Abb. 12). Es erfolgte eine postoperative Röntgenkontrolle.

Die Patientin wurde instruiert, die Region für die kommenden sechs Wochen keiner Kaubelastung auszusetzen und im Wundbereich für eine Woche die Plaquekontrolle 2–3 x täglich nur mit Chlorhexidin 0,2 % durchzuführen.

Der postoperative Heilungsverlauf war unauffällig. Durch das minimalinvasive Vorgehen traten nach dem chirurgischen Eingriff keine erwähnenswerten Beschwerden oder eine Schwellung auf. Der weitere Heilungsverlauf war regelrecht.

Sechs Monate nach dem Eingriff wurde ein „Gemini-Abutment“ (Atlan-



Abbildung 12 Sofortversorgung.
Figure 12 Immediate restoration.



Abbildung 13 Das Abutment im ausgereiften Weichgewebe.
Figure 13 Abutment in the mature soft tissue.



Abbildung 14 Definitive vollkeramische Krone.
Figure 14 Definitive full ceramic crown.



Abbildung 15 Zahnfilmkontrolle der definitiven Versorgung.
Figure 15 Apical x-ray of the definitive restoration.

tis), eine genaue Kopie des schon integrierten Abutments, im Fräszentrum der Fa. Astra (Möln Dahl, Schweden) angefordert. Darauf wurde ein Zirkonkappchen hergestellt. Im Munde wurde die provisorische Kunststoffkrone vorsichtig geschlitzt und entfernt und die Lage der Präparationsgrenzen beurteilt (Abb. 13). Der feste Sitz der Abutmentschraube wurde erneut durch die Anwendung eines Drehmomentes von 25 Ncm mittels einer Ratsche sichergestellt. Dann wurde die Passung des Zirkonkappchens überprüft und die aktuellen Weichteilverhältnisse durch eine „Pic Up Abformung“ auf ein Modell übertragen.

Nach einer Rohbrandeinprobe erfolgte die Zementierung der endgültigen Versorgung mit Glasionomerkement (GC Fuji Plus, GC Deutschland, Bad Homburg, Deutschland) (Abb. 14). Die

Zahnfilm-Röntgenkontrolle mit der definitiven Rekonstruktion dokumentierte die vollständige Osseointegration des Implantates und den spaltfreien Sitz der prothetischen Rekonstruktion (Abb. 15). Die Patientin zeigte sich sehr zufrieden mit dem schnellen und wenig belastenden Behandlungsverlauf und dem sehr ansprechenden Behandlungsergebnis.

6 Diskussion

6.1 Vorteile

Die Sofortimplantation in Kombination mit einer Sofortrekonstruktion hat sich als eine sichere Behandlungsmodalität bei geeigneten anatomisch-klinischen Voraussetzungen bewährt [10]. Dieses

Konzept hat den großen biologischen Vorteil, dass bei ausreichender Primärstabilität eine unmittelbare Stützung des bukkalen Weichgewebes und der gingivalen Papillen durch die festsitzende Versorgung erfolgt [7, 11, 16]. Die vorhandene Gewebestruktur kann somit ohne weitere Manipulation optimal erhalten bleiben. Zudem können im Zuge der Sofortimplantation augmentative Maßnahmen im periimplantären Randbereich sicher mit dem individuell angepassten Abutment abgedichtet werden.

Durch die Soforteingliederung eines hochwertigen individuellen Abutments mitsamt provisorischer Krone können traumatische Abformungen und häufige Wechsel von Sekundärteilen vollständig vermieden werden. Jedes Herausnehmen und Eingliedern von Abutments und Abformpfosten kann die pe-

riimplantäre Mukosa und insbesondere deren Anlagerung an Implantat und Abutment schädigen und zu einer Apikalmigration der Bindegewebszone mit nachfolgender Knochenresorption führen [1, 2]. Abrahamsson wies 2003 zwar nach [3], dass der einmalige Abutmentwechsel auf Implantaten mit Innenkonus zu keiner Knochenrezession im Hundemodell führte. Als Folge eines einzigen Wechsels trat aber bereits eine erhöhte Anzahl neutrophiler Granulozyten im periimplantären Bindegewebe auf. Für die Stabilität des periimplantären Weichgewebekomplexes kann es deshalb nur von Vorteil sein, jegliche Manipulationen in diesem Bereich auszuschließen.

Darüber hinaus sind bei der implantatgetragenen Sofortversorgung herausnehmbare oder an den Nachbarzähnen adhäsiv befestigte Provisorien nicht mehr erforderlich. Damit wird der Aufwand für die provisorische Versorgung vereinfacht und deutlich verkürzt. Gleichzeitig ist der Patientenkomfort durch die unmittelbare Rehabilitation merklich erhöht

6.2 Voraussetzungen

Das Therapiekonzept zur Sofortimplantation und Sofortversorgung führt nur zu einem biologisch und ästhetisch vorhersagbaren Ergebnis, wenn individuelle, patienten-spezifische Faktoren berücksichtigt werden. Hierfür sind insbesondere folgende klinische Voraussetzungen relevant [15]:

- stabile bukkale Knochenwände \geq 1,5 mm,
- mittlerer bis dicker Gingivabiotyp > 1,5 mm,
- stabiler Muko-Gingival-Komplex (Abstand zwischen Gingivalsaum und Knochenwand bukkal von < 3 mm und interdental von < 4,5 mm),
- keine oder nur geringe entzündliche Prozesse im OP-Gebiet,
- möglichst Weichgewebsüberschuss bukkal.

6.3 Arbeitsablauf: Planung und Vorbereitung

Um eine vorhersagbare Ästhetik bei der Sofortimplantation zu erzielen, ist die genaue Behandlungsplanung im Sinne eines Backward-Planning mit optimaler Positionierung des Implantates in allen

Raumrichtungen von wesentlicher Bedeutung. Hierbei haben die jüngsten technischen Weiterentwicklungen bei der digitalen Volumetomographie (DVT) dazu beigetragen, dass durch die Verbesserungen in der Auflösung feinste össäre Strukturen, wie bukkale Alveolenwände vor Extraktion darstellbar und metrisch exakt auszuwerten sind. Aufgrund der klinischen Befundsituation in Kombination mit der DVT-Diagnostik können die definierten Voraussetzungen für eine erfolgreiche Sofortversorgung präoperativ überprüft werden.

Die virtuelle Planung der Implantatpositionierung erfolgt dann durch Übertragung des Dicom-Datensatzes des DVTs in ein entsprechendes Planungsprogramm (z. B. med3D). Die Zusammenführung von gewünschter prothetischer Rekonstruktion mit dem vorhandenen Knochenangebot in einer dreidimensionalen Ansicht wird durch die Verwendung von DVT-Schablonen mit röntgenopaken, bariumsulfathaltigen Zahnkronen ermöglicht [17]. Wesentlich für die Verwertbarkeit der dreidimensionalen Daten ist die reproduzierbar präzise Passung der Schablone auf dem Modell und im Mund des Patienten. Diese muss sowohl bei der Anfertigung des DVTs, beim Platzieren des Modellimplantates im Gipsmodell, als auch bei der Implantation gewährleistet sein. Hilfreich haben sich kleine farblich markierte Sichtfenster zur Überprüfung der randspaltfreien Passung der Schablone erwiesen.

Angefangen bei der virtuellen Planung, über die Herstellung der Navigationsschablone, bis zum Einpassen in die intraorale Patientensituation können Ungenauigkeiten auftreten. Die Mehrzahl der wissenschaftlichen Studien über die Reproduzierbarkeit in der computer-assistierten Implantologie untersucht stereolithographisch hergestellte Schablonen, und dieses zumeist im zahnlosen Kiefer [19]. Die mittlere Abweichung am Eintrittspunkt des Bohrers liegt bei 1,07 mm (CI 0,76–1,22 mm) und im Apexbereich bei 1,63 mm (CI 1,26–2,00 mm). Diese Abweichungen sind bei der stereolithographischen Methode für Einzelzahn-Sofortimplantationen nicht tolerabel [12].

Hier sehen die Autoren einen wesentlichen Vorteil der Verwendung einer zahntechnisch hergestellten, auf dem Meistermodell und im Mund präzi-

se auf Passung jederzeit reproduzierbaren und überprüfbar Schablone.

Entscheidend ist zudem, dass die am Computer festgelegte Implantatposition auf ihre klinische Plausibilität hin auf dem Meistermodell überprüft wird. Nach Positionierung des Implantates in der Software wird eine auf das jeweilige Implantatsystem abgestimmte Bohrhülse in die Navigationsschablone in Analogie zur virtuellen Planung eingearbeitet. Dann kann bereits präoperativ mit den spezifischen Implantatbohrern unter hülsengeführter Navigation in das Gipsmodell ein Modellimplantat eingebracht und so die zukünftige Implantatposition dargestellt und begutachtet werden. Dieses Vorgehen erlaubt die Kontrolle der Abstände zu den Nachbarzähnen, zum bukkalen Gingivarand und der Achsenneigung. Sollte an dieser Stelle eine suboptimale Positionierung festgestellt werden, ist eine Korrektur der Planung im med3D-Programm obligat.

Damit die beim Bohren des Implantatlagers auftretenden Kräfte aufgefangen werden können, müssen die Schablonen stabil und verwindungssteif sein. Als Standardmaterial für die Schablonenherstellung hat sich PMMA-Kunststoff in ausreichender Stärke von 2–2,5 mm bewährt [17].

6.4 Arbeitsablauf: Chirurgie und Rekonstruktion

Im Rahmen der chirurgischen Vorgehensweise bei der Sofortimplantation ist die Verwendung von Hilfsmitteln zur minimaltraumatischen Zahnentfernung (u. a. Benex-Set) unter vollständigem Erhalt der alveolären Knochenstrukturen bei einer möglichst sehr geringen Irritation des Marginalsaums von großem Vorteil.

Für die Sofortversorgung muss eine ausreichende Stabilität des inserierten Implantates gewährleistet sein. In der Literatur werden dafür Drehmomentwerte von größer als 40 Ncm gefordert [10]. Indem Pilotbohrungen und auch die Implantation hülsengeführt vorgenommen werden, kann die Primärstabilität gesteigert werden.

Die hier vorgestellte Methode der Eingliederung eines individuellen Abutments ermöglicht eine optimale Konturierung des Emergenzprofils. Es macht die Anpassung von konfektionierten

Abutments aus Auswahlkits überflüssig [8]. Die verschraubte Sofortkonstruktion aus Abutment und darauf verklebter Kompositkrone schon das umgebende Weichgewebe der Extraktionsalveole. Das sonst nötige Unterfüttern eines Schalenprovisoriums oder die Zementrestentfernung entfällt, die Behandlung wird beschleunigt und vereinfacht.

Zirkonoxid-Abutments haben aus biologischen [6] und ästhetischen Gründen deutliche Vorteile [18] gegenüber Titan-Abutments. Zirkonoxid zeigt eine im Vergleich zu Titan bessere Akzeptanz und Integration durch das umgebende periimplantäre Weichgewebe. Das Wegfallen des Metallschattens wirkt sich beim Zirkonoxid ebenfalls positiv aus.

Das Emergenzprofil des Abutments sollte verschiedenen Anforderungen genügen: Dazu gehört die günstige mechanische Stützung der Gewebe, das Ermöglichen einer optimalen Entfernung des Biofilms durch die häusliche Mundhygiene und eine Form, die an einer Stelle ohne Überhänge die Erhebung der Sondierungstiefe ermöglicht. Bei zementierten Versorgungen ist es zudem von Vorteil, wenn die Präparationsgrenze im oralen Bereich supragingival liegt. So kann die Passung der Krone leicht kontrolliert und ein unproblematischer Zementabfluss gewährleistet werden. Am besten lassen sich diese Punkte

durch die Verwendung von individuellen Abutments realisieren.

6.5 Risikomanagement

Bei einer Sofortversorgung besteht trotz dreidimensionaler Planung, minimalinvasivem Vorgehen und navigierter Implantation das Risiko verstärkter Weichgewebeveränderungen. Bei mittlerem bis dickem Gingivatyp ist lediglich mit einem diskreten Rückgang des bukkalen Weichgewebes von ca. 1 mm zu rechnen [13]. Da bei dünner Gingiva mit einer deutlich größeren Neigung zur Gingivarezession zu rechnen ist, ist bei derartigen Fällen eine vorherige oder gleichzeitige Verdickung mit einem Bindegewebstransplantat vorzunehmen [5, 14].

Wenn es zu einer größeren Weichgewebstrektion gekommen ist, die nicht durch einfaches Nachpräparieren zu kompensieren ist, können über die Atlantis-Konstruktionssoftware anhand der vorhandenen Daten des bereits integrierten Abutments Modifikationen erfolgen. Es wird einfach ein zweites, verändertes Abutment bestellt und so der Veränderung Rechnung getragen, ohne den Weg über eine Abformung auf Implantatniveau gehen zu müssen. Dafür wäre nur ein einmaliger Abutmentwechsel erforderlich.

Bei dem konkreten Patientenfall waren die präoperativen Voraussetzungen allesamt optimal. Es lag ein gingivaler Überschuss bukkal vor, so dass eine moderate Gingivarezession in regio 25 eine Harmonisierung des Weichgewebsverlaufes ergeben hat.

Danksagung

Für die Herstellung der DVT- und Navigations-schablone danken wir ZTM Ralf Krämer und ZTM Stephan Marzok (Cuspidus Dentallabor, Hamburg).

Für die Unterstützung bei der Erarbeitung und Umsetzung der navigierten Implantation und Erstellung des Manuskriptes danken wir Dr. Tim Joda, Dr. Dr. Stefan Kanehl, Dr. Pascal Marquardt und Dr. Matthias Müller. 

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

Korrespondenzadresse

Dr. med. dent. Kai Krüger
 Harvestehuder Weg 100
 20149 Hamburg
 Tel.: 0 40 / 44 94 41
 Fax: 0 40 / 44 73 22
 E-Mail: kk@drkai.krueger.de

Literatur

1. Abrahamsson I, Berglundh T, Wennström J, Lindhe J: The periimplant hard and soft tissues at different implant systems. A comparative study in the dog. *Clin Oral Impl Res* 7(3), 212–219 (1996)
2. Abrahamsson I, Berglundh T, Lindhe J: The mucosal barrier following abutment dis/reconnection. An experimental study in dogs. *J Clin Periodontol* 24, 568–572 (1997)
3. Abrahamsson I, Berglundh T, Sekino S, Lindhe J: Tissue reactions to abutment shift: An experimental study in dogs. *Clin Impl Dent Rel Res* 5, 82–88 (2003)
4. Araújo MG, Lindhe J: Ridge alterations following implant placement in fresh extraction sockets: An experimental study in the dog. *J Clin Periodontol* 32, 645–652 (2005)
5. Bianchi, AE, Sanfilippo, F: Single-tooth replacement by immediate implant and connective tissue graft: a 1–9 year clinical evaluation. *Clin Oral Impl Res* 15, 269–277 (2004)
6. Degidi M, Artese L, Scarano A, Perrotti V, Gehrke P, Piattelli A: Inflammatory infiltrate, microvessel density, nitric oxide synthase expression, vascular endothelial growth factor expression, and proliferative activity in peri-implant soft tissues around titanium and zirconium oxide healing caps. *J Periodontol* 77, 73–80 (2006)
7. De Rouck T, Collys K, Cosyn J: Single-tooth replacement in the anterior maxilla by means of immediate implantation and provisionalization: a review. *Int J Oral Maxillofac Impl* 23(5), 897–904 (2008)
8. Gamborena I, Blatz MB: Aktuelle klinische und technische Protokolle für Einzelzahnersatz nach Sofortimplantation. *Quintessenz Zahntech* 34, 1124–1136 (2008)
9. Grunder U, Gracis S, Capelli M: Influence of the 3-D bone-to-implant relationship on esthetics. *Int J Periodontics Restorative Dent* 25, 113–119 (2005)
10. Grusovin MG, Coulthard P, Jourabchi E, Worthington HV, Esposito MA: Interventions for replacing missing teeth: maintaining and recovering soft tissue health around dental implants. *Cochrane Database Syst Rev* 23(1), CD003069 (2008)
11. Hall JAG, Payne AGT, Purton DG, Torr B, Duncan WJ, De Silva RK: Immediately restored, single-tapered implants in the anterior maxilla: prosthodontic and aesthetic outcomes after 1 year. *Clin Impl Dent & Related Res* 9, 34–45 (2007)
12. Kalt G, Gehrke P: Transfer precision of three-dimensional implant planning with CT assisted offline navigation. *Int J Comp Dent* 11, 213–225 (2008)
13. Kan JY, Rungcharassaeng K, Lozada JL: Bilaminar subepithelial connective tis-

- sue grafts for immediate implant placement and provisionalization in the esthetic zone. *J Calif Dent Assoc* 33(11), 865–871 (2005)
14. Kan JY, Rungcharassaeng K, Sclar A, Lozada JL: Effects of the facial osseous defect morphology on gingival dynamics after immediate tooth replacement and guided bone regeneration: 1-year result. *J Oral Maxillofac Surg* 65, (7 Suppl 1), 13–19 (2007)
 15. Kois, JC: Predictable single-tooth peri-implant esthetics: Five diagnostic keys. *Compendium* 25, 895–905 (2004)
 16. Mankoo T: Implantatgetragene Einzelzahnversorgung in der ästhetischen Zone – aktuelle Konzepte zur Optimierung und Erhaltung der Weichgewebeästhetik beim Zahnersatz in schwierigen Bereichen. *Eur J Esthet Dent* 2, 294–314 (2007)
 17. Marquardt P, Wittkowski P, Strub J: 3D-Navigation in der oralen Implantologie. *Eur J Esthet Dent* 2, 82–100 (2007)
 18. Sailer I, Zembic A, Jung RE, Hämmerle CHF, Mattioli A: Implantatrekonstruktionen für den Einzelzahnersatz: Ästhetische Faktoren, die die Entscheidung für Titan- oder Zirkonoxidabutments im Frontbereich beeinflussen. *Eur J Esthet Dent* 2, 316–330 (2007)
 19. Schneider D, Marquardt P, Zwahlen M, Jung RE: A systematic review on the accuracy and the clinical outcome of computer-guided template-based implant dentistry. *Clin Oral Impl Res* 20 (Suppl 4), 73–86 (2009)
 20. Schulze D, Heiland M, Thurmann H, Adam G: Radiation exposure during midfacial imaging using 4- and 16-slice computed tomography, cone beam computed tomography systems and conventional radiography. *Dentomaxillofac Radiol* 33, 83–86 (2004)

PRAXIS / PRACTICE

Zeitschriftenreferat / Abstract

Betreuung von Patienten mit kranio-mandibulären Dysfunktionen – eine neue Leitlinie der American Association for Dental Research

Greene, C.S.: Managing the care of patients with temporomandibular disorders. A new guideline for care. *J Am Dent Assoc* 141, 1086–1088 (2010)

Der Autor des Beitrags, Charles S. Greene, ist Kieferorthopäde an der *University of Illinois in Chicago*. Er war *Chairman* der *Neuroscience Group* der *American Dental Association for Dental Research* (= AADR).

Green weist einleitend darauf hin, dass es in den USA im Gegensatz zu anderen Ländern bisher keine allgemein verbindlichen Leitlinien zur Behandlung von Patienten mit kranio-mandibulären Dysfunktionen (= CMD) gibt. Die in den USA bekannteste CMD-Leitlinie ist diejenige der *American Academy of Orofacial Pain*. Diese Leitlinie wurde immer wieder kontrovers diskutiert und von einigen Fachleuten als engstirnig oder rein standespolitisch motiviert angesehen. Eine andere CMD-Leitlinie, die die AADR 1996 erarbeitet hatte, fand nur wenig Beachtung und galt als veraltet. Deshalb entwickelte die *Neuroscience Group* der AADR eine neue Leitlinie zur Behandlung von CMD-Patienten. Diese wurde nach umfangreicher, dreijähriger Diskussion in allen zuständigen Gremien und Bereichen der AADR im März 2010 beschlossen und wird in dem genannten Beitrag von Green vorgestellt.

Nach einer knappen Schilderung des sehr inhomogenen Krankheitsbildes

der CMD werden in zwei Abschnitten Hinweise zur Diagnostik und Therapie der CMD gegeben:

1. Zur Diagnostik/Differentialdiagnostik einer CMD wird die Anamneseerhebung in Verbindung mit einer klinischen Untersuchung und falls erforderlich einer unterstützenden Bildgebung empfohlen. Die AADR weist darauf hin, dass außer den bildgebenden Verfahren bisher kein einziges technikgestütztes Vorgehen die Anforderungen erfüllt, die an die Sensitivität und Spezifität eines CMD-Diagnoseverfahrens gestellt werden müssen. In seltenen Fällen, wie z. B. bei Rheumaverdacht oder bei Hinweisen auf neurologische oder psychische Erkrankungen, kann die ergänzende Erhebung von Laborwerten oder die Anwendung psychiatrischer Tests erforderlich werden.

2. Zur Therapie einer CMD betont die AADR mit Nachdruck, dass die Initialtherapie immer konservativ, reversibel und evidenzbasiert sein sollte. Weiterhin wird darauf hingewiesen, dass sich viele Formen der CMD im Laufe der Zeit auch ohne Therapie bessern oder sogar ganz abheilen. Das therapeutische Vorgehen ist deshalb so zu wählen, dass keine irreversiblen Veränderungen oder gar

Schädigungen des Patienten riskiert werden. Zur Abrundung jeder CMD-Behandlung gehört nach Auffassung der AADR auch immer eine umfassende Aufklärung der Patienten über Art und Verlauf ihrer Erkrankung. Diese Patienteninformation sollte durch ein Selbstübungsprogramm ergänzt werden, das den Patienten einen besseren Umgang mit ihren Beschwerden ermöglicht.

Auffällig in dieser Leitlinie dieses sehr hochrangigen amerikanischen Forschungsgremiums ist unter anderem die strikt ablehnende Haltung gegenüber technikgestützten Diagnoseverfahren (außer Bildgebung), zu der auch die instrumentellen Funktionsanalyseverfahren zählen. Diese Beurteilung widerspricht damit eindeutig der gemeinsamen Stellungnahme der DGZMK und der DGFDT aus dem Jahr 2005 (vgl. Ahlers et al.). In diesem Zusammenhang darf ich ergänzend auf folgenden Artikel von Türp hinweisen, der sich ausführlich mit diesem Thema beschäftigte: Türp, J.C.: Ist die instrumentelle Funktionsanalyse eine empfehlenswerte Maßnahme zur Diagnostik kranio-mandibulärer Funktionsstörungen? *Dtsch Zahnärztl Z* 58, 477–481 (2003). 

H. Tschernütschek, Hannover

Abgesichertes Wissen zur Assoziation der Parodontitis mit Schwangerschaftskomplikationen

Die Frage nach einem möglichen Zusammenhang von Parodontitis und Schwangerschaftskomplikationen wie niedriges Geburtsgewicht, Frühgeburt oder Gestose wird nach wie vor kontrovers diskutiert. Die klinischen Entscheidungen zur Therapie der Parodontitis benötigen eine robuste Evidenzbasis. Es soll verlässlich beantwortet werden, ob die Parodontitisbehandlung während der Schwangerschaft eine nützliche Maßnahme zur Senkung der Zahl von Frühgeburten ist, und wie hoch der klinische Effekt anzusetzen ist. Die Subsummierung der Schwangerschaftskomplikationen Frühgeburt, niedriges Geburtsgewicht und Gestose unter den klinischen Sammelbegriff „Frühgeburt“ ist klinisch vertretbar, da immer Neugeborene resultieren, die eine erhöhte Morbidität und Mortalität aufweisen und einen höheren Pflegeaufwand und Kosteneinsatz erfordern.

Anhand einer systematischen Literatursuche und Studienbewertung nach aktuellen Evidenzkriterien wurde untersucht, ob das gehäufte gemeinsame Auftreten von Parodontitis und Frühgeburt eine einfache Koinzidenz ist, oder ob eine ursächliche Korrelation besteht. Die Suche nach randomisierten, kontrollierten Studien (RCT) in PubMed (Medline), EMBASE und CENTRAL der Cochrane Library gewährleistet für therapeutische Interventionen ausreichende Sicherheit [5].

Zusammenfassend das Ergebnis der Literatursuche (bis Dezember 2007) meiner Dissertation [6]:

1. Die zu Parodontitis und Frühgeburt gefundenen Studien sind von niedriger Qualität und kleiner Fallzahl, und sie untersuchen unterschiedliche Endpunkte.
2. Ein klinisch relevanter Behandlungseffekt der Parodontitis in der Schwangerschaft auf den Endpunkt Frühgeburt liegt bislang nicht vor.
3. Die Verursachung von Frühgeburt durch Parodontitis ist nicht durch verlässliche Studien belegt (keine Evidenz der Klasse I). Nicht alle, aber die Mehrzahl der nicht kontrollierten Studien findet eine Assoziation von Parodontitis und Frühgeburtlichkeit.
4. Es laufen drei randomisierte, kontrollierte Studien, deren Ergebnisse abgewartet werden müssen.

Die aktuelle Literatursuche bis Oktober 2010 findet vier zusätzliche RCTs mit großen Fallzahlen (Evidenzklasse I) – eine kurze Zusammenfassung:

In der Studie von *Newnham* et al. beträgt die Frühgeburtenrate bei der Patientengruppe mit Parodontaltherapie 9,7 %, in der Kontrollgruppe ohne Behandlung 9,3 % [3]. Ähnliche Ergebnisse stellen *Offenbacher* et al. vor, 13,1 % mit und 11,5 % ohne Behandlung [4]. *Macones* et al. unterstreichen diese Feststellung; eine mögliche Risikoerhöhung durch die Parodontalbehandlung können sie nicht ausschließen [1]. *Michalowitz*

et al. untersuchen den möglichen Einfluss von Entzündungsmarkern auf die Frühgeburtlichkeit, ein Zusammenhang konnte nicht festgestellt werden. Die Parodontitistherapie erreichte auch keine signifikante Änderung der Entzündungsmarker [2].

Schlussfolgerung

Ein kausaler Zusammenhang zwischen Parodontitis und Frühgeburtlichkeit kann nicht nachgewiesen werden. Es findet sich keine robuste Evidenz, dass durch die Behandlung der Parodontitis während der Schwangerschaft Schwangerschaftskomplikationen gesenkt werden können. Die beste Datenlage (Evidenz der Klasse I) sagt, dass eine Behandlung gegenüber Zuwarten keinen klinisch wichtigen Vorteil bringt – die Parodontaltherapie hat demnach keinen Effekt auf den Ausgang einer Schwangerschaft. Die Beratung der Patientinnen sollte lauten: „Eine Behandlung der Parodontitis in der Schwangerschaft ist nach heutiger Datenlage vertretbar. Bislang wurden keine wesentlichen Gefahren der Behandlung für Mutter und Kind festgestellt.“

Korrespondenzadresse

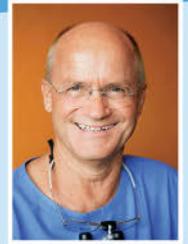


Dental Online College
The Experience of Experts

Stellen Sie den Experten
Ihre persönlichen Fragen.



Prof. Dr. Wachtel



Dr. Bolz

Schafft Wissen

OP-Trainings

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

Cases

Vom Ausgangsbefund bis zum Heilungsverlauf
inklusive Material- und Instrumentenlisten.

Background Service

Kompakt aufbereitetes Hintergrundwissen mit
zahlreichen Vorträgen und Präsentationen

Fragen und Techniken, Kniffe und Vorgehensweisen

- bis zu 20 Weiterbildungspunkte (BZÄK/ DGZMK) pro Jahr
- Podcasts für Unterwegs

The screenshot shows the website's navigation menu with 'Videos' highlighted. A yellow arrow points from the 'OP-Trainings' text to a video thumbnail showing a dental procedure. Another yellow arrow points from the 'Cases' text to a case study thumbnail. A third yellow arrow points from the 'Fragen und Techniken...' text to a video thumbnail showing a dental procedure. The website content includes a search bar, a login section for members, and a 'Schonpreise' (Special Prices) section for 3 months for 149 €. There are also sections for 'Fragen und Techniken, Kniffe und Vorgehensweisen' and 'Service'.

JETZT ANSCHAUEN
www.dental-online-college.com

„Evidence-based dentistry“ – Tipps für die Praxis. Teil 3: Leitlinien*

Evidence-based dentistry – current advice for the practitioner.

Case 3: guidelines

Liebe Kolleginnen und Kollegen,

Der dritte Patientenfall in diesem Jahr beschreibt einen 15-jährigen Patienten, der aufgrund ständiger Kopfschmerzen von seinem Hausarzt sowohl zum Hals-, Nasen-, Ohrenarzt als auch zum Zahnarzt zur Abklärung geschickt wurde. Von HNO-Seite wurde eine Ursache schon vor dem Zahnarztbesuch ausgeschlossen.

Warum ein so ungewöhnlicher Fall? Wir nehmen eines vorweg: Die Kopfschmerzen waren „nur“ eine Begleiterscheinung nicht sorgfältig applizierter Fissurenversiegelungen bzw. unvollständiger Diagnostik vor Versiegelung. Und damit ist der Fall nicht mehr so ungewöhnlich. Anhand dieses Patienten lässt sich die Wichtigkeit der deutschen S3-Leitlinie zu Fissuren- und Grübchenversiegelungen [6] deutlich darstellen. Dabei sollen neben den wissenschaftlichen Aspekten, die mit der Entwicklung einer Leitlinie zusammenhängen, insbesondere die klinischen Aspekte, die gegenwärtig für oder gegen eine Versiegelung sprechen, thematisiert werden.



Abbildung 1 Okklusale Ansicht eines versiegelten Molaren mit Dentinkaries.

Die Besprechung der Leitlinie wurde für diese Rubrik ausgewählt, da sie neben wesentlichen EbM-Aspekten zahlreiche klinische Anwendungen genauer beleuchtet, die in Hinblick auf Rückgang der Kariesprävalenz, Veränderung des Befallsmusters sowie Polarisation der Karies in der täglichen Routine eine wichtige Rolle spielen.

Vorstellung des Falls

Der 15-jährige Patient stellte sich mit seiner Mutter zur Neuaufnahme vor. Sie brachten eine Überweisung des Hausarztes mit Bitte um Abklärung der häufigen, inzwischen fast ständig andauernden Kopfschmerzen mit. Die allgemeine Anamnese war unauffällig. Der Patient berichtete, er habe diese Art Kopfschmerzen seit einigen Monaten, die Intensität habe aber in den letzten drei oder vier Wochen deutlich zugenommen. Inzwischen seien die Beschwerden beinahe dauerhaft, Ibuprofen helfe nicht mehr. Er deutete auf die Temporalregion als hauptsächlichen Schmerz-



Abbildung 2 Zusätzliche Erosion an demselben Molaren.

ort. Intraoral zeigte sich zunächst ein mit 28 Zähnen vollständiges bleibendes Gebiss mit mehreren versiegelten Molaren sowie eine kieferorthopädisch eingestellte Klasse I. Auf den ersten Blick sahen die Zähne prinzipiell unversehrt aus, bei genauerer Betrachtung waren Opazitätsveränderungen sowie verfärbte Ränder der Fissurenversiegelungen sichtbar (Abb. 1). Vereinzelt gab es erste Anzeichen für Erosionen (Abb. 2). Schliffacetten, die einen Zusammenhang zwischen Bruxismus und Kopfschmerzen bzw. einer Myoarthropathie hätten erklären können, waren nicht vorhanden.

Eine Röntgenuntersuchung hatte laut Aussage der Mutter bisher noch nie stattgefunden. Das sei auch nicht nötig gewesen, da sie sich um eine ausgewogene Ernährung ihrer Familie kümmere sowie auf die Mundhygiene aller sehr achte. Ob eine Karies bestehe, könne man doch sehen – und das sei bei ihrem Sohn nicht der Fall gewesen, denn ansonsten hätten die Zähne doch nicht versiegelt werden können.

Aufgrund der aktuellen Beschwerden durch die Kopfschmerzen ließ sie sich dennoch auf die Anfertigung von Bissflügel-aufnahmen ein (Abb. 3 und 4). Diese bestätigten eindrucksvoll die Vermutung des klinischen Befundes. Eine bis ins Dentin fortgeschrittene Karies war approximal an 15, 16, 25 und 26 zu erkennen. Sieben Zähne wiesen zusätzlich oder als Einzelbefund eine okklusale Dentinkaries auf (17, 26, 27, 36, 37, 46 und 47).

Auch wenn die Symptomatik, die eine Karies hervorrufen kann, sicherlich in Form von Kopfschmerzen eher ungewöhnlich ist, so lag der Verdacht nahe, dass ein Zusammenhang zwischen dem

* Der Fall 1 wurde in der DZZ 1/2010, der Fall 2 in der DZZ 10/2010 publiziert.



Abbildung 3 Bissflügelaufnahme des 1. und 4. Quadranten.

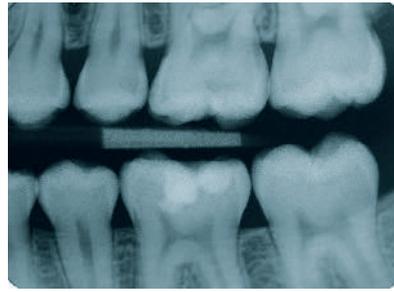


Abbildung 4 Bissflügelaufnahme des 2. und 3. Quadranten.

Einteilung der Evidenzstärke (modifiziert nach AWMF 2000)	
Kriterium	Evidenz-Typ
I (A)	Evidenz aufgrund von Meta-Analysen bzw. systematischer Reviews von randomisierten, klinisch kontrollierten Studien
	Evidenz aufgrund mindestens einer randomisierten, klinisch kontrollierten Studie
II (B1)	Evidenz aufgrund mindestens einer gut angelegten, klinisch kontrollierten Studie ohne Randomisierung
	Evidenz aufgrund mindestens einer gut angelegten, quasiexperimentellen Studie
III (B2)	Evidenz aufgrund gut angelegter, nicht experimenteller deskriptiver Studien, z.B. von Querschnitts-, Vergleichs-, Kohorten- oder Fall-Kontroll-Studien
IV (C)	Evidenz aufgrund von Berichten/ Meinungen von Expertenkreisen, Konsensuskonferenzen und/ oder klinischer Erfahrung anerkannter Autoritäten, Fallstudien

Tabelle 1 Zuordnung der einzelnen Evidenz-Typen zu den entsprechenden Empfehlungsgraden. In Anlehnung an [4].

	ja	nein	unsicher
1. Ist die Leitlinie gut strukturiert und gut zu lesen?	X		
2. Werden klar definierte klinische Fragestellungen angesprochen?	X		
3. Folgten die Autoren einem deutlich dokumentierten evidenzbasierten System zur Erstellung der Leitlinie?	X		
4. Oder haben die Autoren nur Referenz zu ihren eigenen Meinungen hinzu addiert?		X	
5. Wurde die zitierte Evidenz anhand einer systematischen und dokumentierten Suche aller relevanten Literatur identifiziert?	X		
6. Wurde die Evidenz bewertet und hinsichtlich ihrer Qualität bewertet?	X		
7. Wird die Leitlinie regelmäßig und systematisch überarbeitet?	X		
8. Gibt es Zugang zu sämtlicher zitierter Literatur?			X

Tabelle 2 Kurzform des AGREE Instrumentes. Je häufiger sich die Antwort in einer angefärbten Box befindet, desto hochwertiger ist die Leitlinie. In Anlehnung an [2, 8].

aktuellen Befund und den beschriebenen Kopfschmerzen dennoch bestehen könne. Wie in der Einleitung schon angedeutet hatte der Patient nach Behandlung sämtlicher kariöser Läsionen keine Kopfschmerzen mehr.

Die suchtaugliche Frage beschäftigt sich deshalb im vorliegenden Fall nicht mit möglichen Therapieoptionen bei Kopfschmerzen in der Jugend sowie einem möglichen Zusammenhang mit bestehender Karies, sondern damit, unter welchen Umständen eine Fissurenversiegelung erfolgen sollte. Die Kopfschmerzen sind letztlich nur ein extremes Beispiel dafür, wie sorgfältig die Indikation für oder gegen eine Versiegelung gestellt werden sollte.

Formulierung einer suchtauglichen Frage:

P (Patient): Jugendlicher, allgemein gesund, vollständiges bleibendes Gebiss

I (Intervention): Fissurenversiegelung

C (Comparison): lokale Maßnahmen (z. B. Fluoridierung) oder keine Intervention

O (Outcome): Kariesfreiheit

Suchbegriffe: Fissurenversiegelung, Grübchenversiegelung, IP5, pit(s), fissure(s), sealant

Suchen der besten verfügbaren externen Evidenz

Ginge man an dieser Stelle nach dem Schema der ersten beiden Beiträge vor, der Suche nach systematischen Übersichtsarbeiten, so würde man sehr schnell eine solche Arbeit der Cochrane Database of Systematic Reviews [1] auffinden. In diesem Beitrag soll aber aufgrund der Aktualität die Struktur der deutschen Leitlinie besprochen werden, zumal diese explizit für die Bedürfnisse und Indikationen in Deutschland konzipiert wurde. Zu Struktur und Nutzen systematischer Übersichtsarbeiten sei auf einige EbM-Splitter verwiesen [7, 9, 10, 11].

Sackett und Mitarbeiter haben die Aufgabe von evidenzbasierten Leitlinien charakterisiert als *die Kombination der besten Evidenz mit anderen Kenntnissen, die für die Entscheidungsfindung hinsichtlich eines bestimmten Gesundheitsproblems erforderlich sind* [3]. Anders formuliert: Leitlinien sind „systematisch entwickelte Aussagen, die dem Arzt und

Statement bzw. klinische Fragestellung (Kurzfassung)	Bemerkung	Evidenzlevel	Empfehlung
1. Bei der Fissuren- und Grübchenversiegelung handelt es sich um eine kariesprotektive Maßnahme.	Gesicherte Evidenz	I	A
2. Die Indikation zur Fissuren- und Grübchenversiegelung sollte nach einer kariesdiagnostischen Untersuchung gestellt werden.		II	A
3. Okklusale Dentinläsionen sollen exkaviert und im Sinne der minimal-invasiven Füllungstherapie restauriert werden.		II	A
4. Bei Patienten mit einem hohen Kariesrisiko soll der frühzeitigen Versiegelung Priorität eingeräumt werden.		I	A
5. Anhand der ausgewiesenen Retentionsraten werden für die Fissuren- und Grübchenversiegelung methacrylatbasierte Versiegelungsmaterialien empfohlen.	Ausschließlich klinische Studien ohne Randomisierung	II	A
6. Absolute vs. relative Trockenlegung	Grundsätzlich werden beide empfohlen in Abhängigkeit von Situation und Patient	II	B
7. Vorgehen bei Zahnreinigung	Keine Beurteilung anhand klinischer Studien möglich	Evidenz prüfen	A
8. Nach der Versieglerapplikation ist eine Okklusionskontrolle erforderlich; interferierende Überschüsse müssen korrigiert werden.		II	A
9. Kontrolle innerhalb von sechs Monaten	Klinische Untersuchungen zu einzelnen Teilaspekten nicht verfügbar	II	B
10. Nachversiegelung bei (Teil)Verlust		III	A

Tabelle 3 Kurzform einzelner Statements zu Fissuren- und Grübchenversiegelungen sowie die dazugehörigen Empfehlungsgrade. (Tab. 3, 4, Abb. 1–10: S. Feierabend, S. Gerhardt-Szép)

dem Patienten helfen sollen, Entscheidungen über angemessene Gesundheitsversorgung bei bestimmten klinischen Zuständen zu treffen“ [2]. Ihr Zweck ist es, „explizite Empfehlungen zu geben – und zwar in der festen Absicht, das Verhalten des Arztes zu beeinflussen“ [2]. In den meisten Leitlinien ist der Zusammenhang zwischen Empfehlung und zugehöriger Evidenz-Stufe exakt dokumentiert. Leitlinien sollten neben der besten verfügbaren Evidenz auch die Wertvorstellungen, Präferenzen und Interessen der von den Leitlinien betroffenen Personen (Patienten, Berufsgruppen etc.) berücksichtigen. Die formale Konsensbildung ist neben der wissenschaftlichen Grundlage von entscheidender Bedeutung für die Qualität der Leitlinien. Sie unterscheiden sich damit durch ihre Komplexität von der sin-

gular stehenden externen Evidenz systematischer Übersichtsarbeiten [3].

In Deutschland wird die Leitlinienerstellung der einzelnen Fachgesellschaften durch die AWMF unterstützt [4]. Derzeit sind 154 wissenschaftliche Fachgesellschaften aus allen Bereichen der Medizin zusammengeschlossen [5]. Zahnärztliche Leitlinien werden hauptsächlich durch die Zahnärztliche Zentralstelle Qualitätssicherung (ZZQ) im Institut der Deutschen Zahnärzte koordiniert. Die ZZQ ist u. a. für die Durchführung strukturierter Konsensverfahren, die Veröffentlichung der Leitlinien im Internet oder auch die Erstellung von Patienteninformationen verantwortlich und sorgt für eine kontinuierliche Aktualisierung der Leitlinien [13].

Diese Leitlinie erfüllt somit den Zweck, die beste externe Evidenz mit

den beiden weiteren Hauptaspekten der evidenzbasierten Praxis – die Wünsche des Patienten und das eigene Können – zu verbinden. Auch gesundheitsökonomische Aspekte wie die Kosten-Nutzen-Effektivität werden benannt. Die Leitlinie richtet sich damit sowohl an Zahnärzte und zahnärztliches Fachpersonal und die Patienten als auch an die Krankenkassen bzw. Krankenversicherer.

Die Bewertung der Evidenz für die einzelnen Fragestellungen – z. B. notwendige Konditionierung der Zahnoberfläche – erfolgt anhand von durch die AWMF modifizierten Definitionen der Agency for Health Care Policy and Research [4]. Zu den einzelnen Empfehlungsgraden siehe Tabelle 1. Auf der Basis der Evidenzstärke der Aussagen erfolgt im Konsensusverfahren aller Beteiligten eine Einteilung in Empfehlungsgrade. Dabei sind u. a. Patientenpräferenzen, klinische Relevanz oder Umsetzbarkeit in den klinischen Alltag zu berücksichtigen. A steht für eine starke Empfehlung, B für eine Empfehlung und O für eine offene Empfehlung.

Die Bewertung einer Leitlinie kann z. B. über das AGREE Instrument erfolgen [2], für einen ersten Überblick reicht aber häufig schon die gekürzte Fassung wie in Tabelle 2 dargestellt.

Entscheidungsfindung

Eine Fissurenversiegelung soll der Vorbeugung einer Kariesinitiation und/oder zur Arretierung kariöser Frühstadien dienen [6]. Für die Wirksamkeit als präventive Maßnahme liegt das höchste Evidenzniveau, eine systematische Übersichtsarbeit mit Metaanalyse, vor. Die Empfehlungsstärke ist A [6]. Dies gewinnt nochmals an Bedeutung, da sich bis zum 13./14. Lebensjahr der Kariesbefall mit 60–> 90 % auf die Fissuren und Grübchen der Molaren konzentriert [6]. Die visuelle Diagnostik wird als primäre Untersuchungsmethode an gereinigten und gesäuberten Zahnoberflächen empfohlen, nach Möglichkeit mit Vergrößerungshilfe und ohne „Hilfe“ einer zahnärztlichen Sonde [6]. Als Klassifikationen können hier z. B. ICDAS (www.icdasfoundation.dk) oder UniViSS (www.univiss.net) zum Einsatz kommen. Die röntgenologische Diagnostik, auch zur Detektion okklusaler Läsionen, ist auf keinen Fall zu vernachlässigen und in

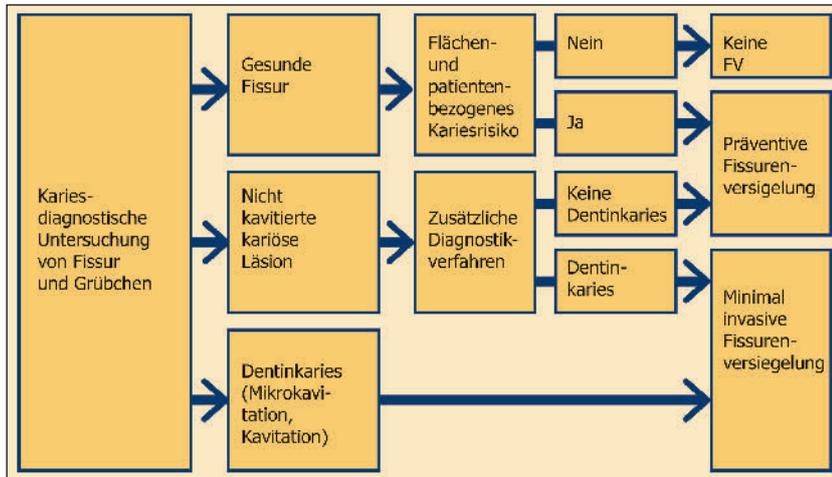


Abbildung 5 Darstellung entsprechender therapeutischer Konsequenzen abhängig von der Diagnostik. In Anlehnung an [6].

Fissuren- und Grübchenversiegelung		Minimal invasive Füllung
Rotierendes Bürstchen oder Pulverstrahlreinigung	Zahnreinigung	Rotierendes Bürstchen oder Pulverstrahlreinigung
Nein	Fissureröffnung oder -erweiterung	Ja
Nein	Kariesexkavation	Ja
Absolute Trockenlegung (Kofferdam) oder Relative Trockenlegung	Trockenlegung	Absolute Trockenlegung (Kofferdam) oder Relative Trockenlegung
60 s am bleibenden Zahn	Säurekonditionierung	In der Kavität: 30 s im Schmelz/ 15 s im Dentin
Grundsätzlich nicht erforderlich, Schmelzbonding aber möglich	Schmelz- und Dentinbonding	Ja
Methacrylatbasierter Versiegelungskunststoff	Bevorzugtes Material	(Fließfähiges) Komposite in der Kavität und Versiegelungskunststoff an übrigen Fissuren und Grübchen
Abhängig vom verwendetem Material und Polymerisationslampe (i.d.R. 20-40 s)	Lichtpolymerisation	Abhängig vom verwendetem Material und Polymerisationslampe (i.d.R. 20-40 s)
Ja	Okklusionskontrolle und ggf. -korrektur	Ja
Ja	Politur und Fluoridierung	Ja

Tabelle 4 Darstellung des praktischen Vorgehens bei einer Fissurenversiegelung im Vergleich zu einer minimal-invasiven Füllung. In Anlehnung an [6].

einigen Fällen sogar unabdingbar [6]. Laserfluoreszenz als ergänzende Maßnahme ist durchaus geeignet – nicht unbedingt aber für eine Population mit geringem Kariesrisiko [6]. Gegebenenfalls bestünde die Gefahr zu vieler falsch-positiver Diagnosen. Dazu sei auf einen EbM-Splitter aus dem Jahr 2002 verwiesen [12].

Zu Indikationen und Kontraindikationen seien aus Platzgründen nur die wichtigsten Punkte hervorgehoben: Eine Fissurenversiegelung ist indiziert bei Patienten mit erhöhtem Kariesrisiko (sozial benachteiligte Patienten, behinderte Patienten, Patienten mit Migrationshintergrund) und bei zerklüftetem Okklusallrelief unabhängig vom Kariesrisiko sowie bei (Teil-)Verlust zur Vorbeugung einer neuen Karies-Prädilektionsstelle [6]. Nicht zum Einsatz kommen sollte eine Fissurenversiegelung bei nicht ausreichend möglicher Trockenlegung, einer vorhandenen Dentinkaries sowie einer nachgewiesenen Allergie gegenüber dem Versiegelungsmaterial oder einzelnen Materialbestandteilen [6]. Zur ausführlicheren Darstellung sowie den jeweiligen Evidenzgraden siehe Tabelle 3.

Praktisches Vorgehen zur Entscheidung für oder gegen eine Fissuren- und/oder Grübchenversiegelung

Die Leitlinie bietet ein klar strukturiertes Flussdiagramm zu Diagnostik und entsprechenden therapeutischen Konsequenzen an (Abb. 5). Sie gibt damit sehr klar strukturiert den Weg zu Entscheidungsfindung vor und lässt doch Spielraum für den Einzelfall. Besonders hervorzuheben sind die Aspekte flächen- und patientenbezogenes Kariesrisiko sowie die zusätzlichen Diagnostikverfahren. Ebenso steht eine Tabelle zur Verfügung, die das praktische Vorgehen einer Fissurenversiegelung dem einer minimal-invasiven Füllung gegenüberstellt (Tab. 4).

Praktisches Vorgehen bei dem vorgestellten Patienten

In mehreren Terminen wurden einige der Fissurenversiegelungen entfernt und durch minimal-invasive Komposit-Füllungen ersetzt (Abb. 6 u. 7). In einem Fall, Zahn 26, war eine Wurzelkanalbehand-

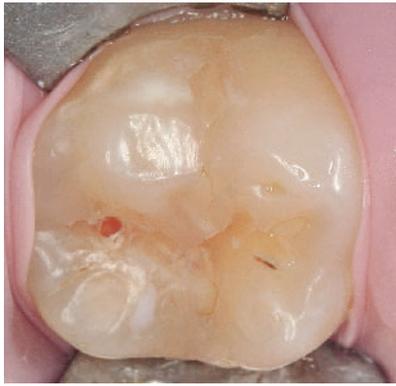


Abbildung 6 Derselbe Molar wie in den Abbildungen 1 und 2 nach Entfernung der Fissurenversiegelung.



Abbildung 7 Größe des Defektes, eine vollständige Exkavation ist noch nicht erfolgt.



Abbildung 8 Oberkiefermolar nach Entfernung der Fissurenversiegelung und Beginn der Exkavation im Dentin.

lung unumgänglich, da die Pulpa im Kariösen eröffnet wurde. Eine Caries-profunda-Behandlung war weiterhin an einigen Zähnen notwendig (Abb. 8). Zusätzlich wurden die Erosionen mit Komposit aufgefüllt. Der Patient berichtete von Termin zu Termin von weniger Beschwerden und bei der Kontrolluntersuchung einige Wochen nach Abschluss von absoluter Beschwerdefreiheit.

Fazit

Bei sorgfältiger Diagnostik und Risikoeinschätzung ist die Fissuren- und Grübchenversiegelung eine erprobte kariespräventive Behandlung. Die Nützlichkeit ist in der vorgestellten Leitlinie sehr

gut dokumentiert. Hinzu kommt, dass sie einerseits auf der besten verfügbaren Evidenz beruht und andererseits gleichzeitig die speziellen Aspekte für in Deutschland praktisch tätige Zahnärzte darstellt.

In Anbetracht der Tatsache, dass auch immer mehr Patienten immer besser informiert sind, soll auf die online verfügbare Patientenversion der Leitlinie aufmerksam gemacht werden (http://www.dgzmk.de/uploads/media/Fissurenversiegelung_Patientenversion.pdf). Diese basiert zwar gegenwärtig noch auf der Erstversion der Leitlinie aus dem Jahr 2005, wird aber wohl auch für die überarbeitete Fassung verfügbar werden.

Bei fehlender Zeit für die Langversion der Leitlinie steht dem interessierten Arzt

auch eine Kurzversion zur Verfügung [5, 13].

Journal Club

Als Journal Club dienen einerseits alle über die Homepages der AWMF und der ZZQ verfügbaren Leitlinien aller Fachgebiete (Zahnmedizin 083) [5, 13]. Auch ein Blick in die Leitlinien anderer, auch ausländischer Fachgesellschaften ist sicherlich zu empfehlen – im vorliegenden Fall z. B. unter www.eapd.gr, dort dem Link Policies and Guidelines folgen oder auch über die Seite des National Clearinghouse (www.guideline.gov). D77

S. Feierabend, Freiburg,
S. Gerhardt-Szép, Frankfurt am Main

Literatur

- Ahovuo-Saloranta A, Hiiri A, Nordblad A, Mäkela M, Worthington HV: Pit and fissure sealants for preventing dental decay in the permanent teeth of children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev*. CD003067 (2010)
- AGREE (Appraisal of Guidelines for Research and Evaluation) Collaboration. Checkliste zur Qualitätsbeurteilung von Leitlinien. URL: <http://www.agreecollaboration.org>, abgerufen am 18.10.2010
- Antes G, Bassler D, Forster J (Hrsg.): Evidenz-basierte Medizin. Georg Thieme Verlag, Stuttgart 2003
- Arbeitsgemeinschaft der wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF). Das Leitlinien-Manual von AWMF und ÄZQ. *Z Ärztl Fort Qual.sich (ZaeFQ)* 95 (Suppl 1) (2001)
- Arbeitsgemeinschaft der wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF) URL: <http://www.uni-duesseldorf.de/AWMF/awmf-fr2.htm>, abgerufen am 18.10.2010
- Kühnisch J, Reichl FX, Hickl R, Heinrich-Weltzien R: Leitlinie Fissuren- und Grübchenversiegelung. 2010. URL: <http://www.zzq-koeln.de>, abgerufen am 18.10.2010
- Meerpohl JJ, Türp JC, Antes G: Systematische Übersichtsarbeiten und Meta-Analysen: Auch in der Zahnmedizin gewinnen sie an Bedeutung. *Dtsch Zahnärztl Zeitschr* 63, 374–376 (2008)
- Richards D, Clarkson J, Matthews D, Niederman R: Evidence-based Dentistry: Managing Information for better practice. Quintessence Publishing Co. Ltd. London 2008
- Türp JC, Antes G: Die Cochrane Library. *Dtsch Zahnärztl Zeitschr* 56, 452–453 (2001)
- Türp JC, Antes G: Die Cochrane Library: Systematische Übersichten aus der Zahnmedizin. *Dtsch Zahnärztl Zeitschr* 58, 205 (2003)
- Türp JC, Antes G: Die Cochrane Library: Aktueller Überblick der systematischen Übersichten aus der Zahnmedizin. *Dtsch Zahnärztl Zeitschr* 62, 72–74 (2007)
- Türp JC, Schwarzer G, Antes G. Nutzen eines diagnostischen Tests in der Praxis: prädiktive Werte. *Dtsch Zahnärztl Zeitschr* 57, 573–575 (2002)
- Zahnärztliche Zentralstelle Qualitätssicherung (ZZQ) im Institut der Deutschen Zahnärzte. URL: <http://www.zzq-koeln.de>, abgerufen am 29.10.2010

Diagnostik und Therapie des individuellen Kariesrisikos

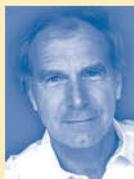
Karies lässt sich durch frühzeitige und sachgerechte Vorsorge verhindern oder in ihrer Ausprägung positiv beeinflussen. Eine besonders große Rolle spielt dabei die Diagnose des individuellen Kariesrisikos. Die maßgeschneiderte Planung und die Einbindung in eine langfristige Therapie sichern Ihren Patienten eine erfolgreiche Behandlung und Ihnen als Praxisinhaber zufriedene Kunden und wirtschaftlichen Erfolg.

- Präventionsorientierte Behandlungskonzepte
- Praktische Tipps zur Organisation der Prophylaxe-Maßnahmen im Praxisalltag

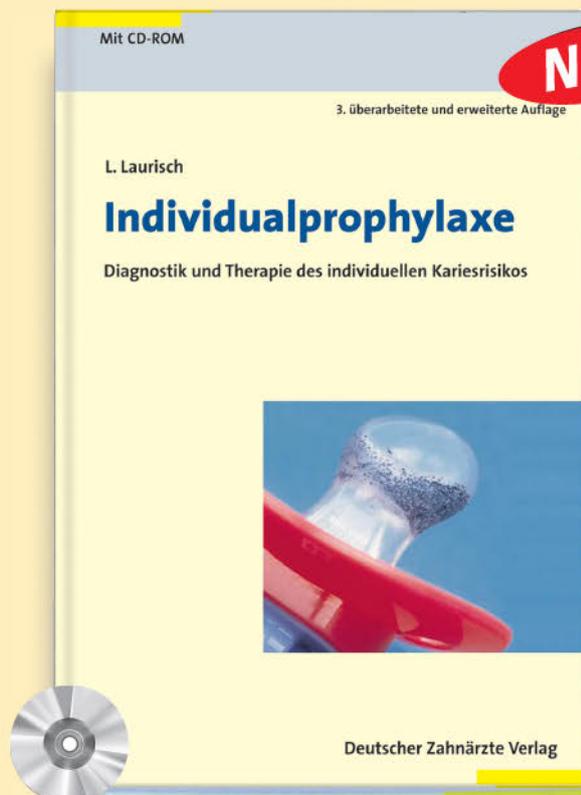
Neu in der 3. Auflage

- CD-ROM mit Anamnesebogen, Merkblättern und Informationsblättern für Ihre Patienten

Nutzen Sie alle Möglichkeiten der Individualprophylaxe!

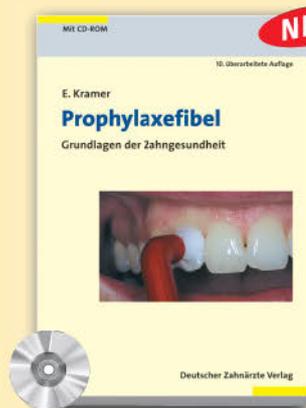


Dr. med. dent. Lutz Laurisch
Niedergelassener Zahnarzt in
Korschenbroich mit Schwerpunkt präventiv
orientierte Zahnheilkunde.



3. überarb. und erw. Aufl. 2010, 280 Seiten, 232 Abbildungen,
30 Tabellen, ISBN 978-3-7691-3422-3
gebunden € 99,95

Prophylaxefibel – Der unverzichtbare Leitfaden für Praxis und Mitarbeiter



10. Auflage 2009, 187 Seiten,
87 Abb., 21 Tabellen, mit CD-ROM
ISBN 978-3-7691-3391-2
broschiert € 29,95



Enno J. Kramer M.A.
Niedergelassener Zahnarzt in Norden mit
Schwerpunkt Prophylaxe und u.a. als Referent
bekannt, besonders in der Fortbildung der
Zahnmedizinischen Fachangestellten zur
Prophylaxe-Assistentin.

Gesunde Zähne sind durch nichts
zu ersetzen, deswegen wird die
Prophylaxe immer wichtiger. Im
vorliegenden Buch finden Sie das
nötige Rüstzeug für Ihre Arbeit.

- Ursachen von Karies, Erosionen,
Gingivitis ect.
- Möglichkeiten der Prophylaxe
- Beispiele aus der Praxis
- Praktische Übungen für Kinder
aller Altersgruppen
- CD-ROM mit Dokumenten für
Praxispersonal, Zahnarzt und
Patienten

Für die optimale
Arbeitsvorbereitung

BESTELLCOUPON

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

- | | |
|---|---------|
| — Ex. Laurisch, Individualprophylaxe | € 99,95 |
| ISBN 978-3-7691-3422-3 | |
| — Ex. Kramer, Prophylaxefibel | € 29,95 |
| ISBN 978-3-7691-3391-2 | |

Name, Vorname

Straße, Ort

Telefon

E-Mail (für Rückfragen)

Datum, Unterschrift

Bestellungen bitte an Ihre Buchhandlung oder **Deutscher Ärzte-Verlag, Versandbuchhandlung**
Postfach 400244, 50832 Köln • Tel. (0 22 34) 7011 - 314 • Fax 7011 - 476
www.aerzteverlag.de • E-Mail: vsbh@aerzteverlag.de

Irrtümer und Preisänderungen vorbehalten. Preise zzgl. Versandkosten € 4,50
Deutscher Ärzte-Verlag GmbH – Sitz Köln – HRB 106 Amtsgericht Köln,
Geschäftsführung: Jürgen Fühner, Dieter Weber

Bessere Plaque-Entfernung



Daumen hoch für die
Elektrozahnbürste.
(Quelle: Oral-B)

Die häusliche Oralprophylaxe mit elektrischer Zahnbürste ist bei Zahnärzten und Teams längst etabliert. Und Umfragen bestätigen, dass Praxen in überwältigender Mehrheit diese Form der täglichen Mundhygiene ihren Patienten empfehlen* – basierend auf eigenen Beobachtungen, persönlichen Erfahrungen und natürlich den Erkenntnissen aus klinischen Untersuchungen. Schließlich beschäftigt sich die zahnmedizinisch-wissenschaftliche Fachwelt seit Jahren mit der Frage, wie effektiv die verschiedenen Zahnbürstentechnologien sind, indem sie Studien durchführt und vergleicht. Den aktuellen Stand der Forschungsergebnisse diskutierten führende Experten während eines wissenschaftlichen Konsensgesprächs in Frankfurt am Main. Ihre Bilanz wurde im Mai 2010 offiziell verabschiedet – u. a. mit der Feststellung: „Mit ausgewählten elektrischen Zahnbürstentechnologien kann eine gründlichere Plaque-Entfernung als mit Handzahnbürsten erreicht werden.“

Procter & Gamble Oral Health Organisation

www.oralbprofessional.com
oralbprofessional.im@pg.com

* Report Sneak peak into dentists' oral care habits at home (auf Anfrage).

Gekonnte Effekte



IPS Empress Direct Flow von Ivoclar Vivadent ist die fließfähige Variante des lichthärtenden Nanohybrid-Composite IPS Empress Direct. Beiden Konsistenzen liegt die gleiche bewährte Chemie zugrunde. Mit den drei Farben von IPS Empress Direct

Flow können ästhetische Effekte im Frontzahnbereich noch gezielter generiert werden: Dabei eignet sich Trans Opal zur Erzeugung eines Opal-Effekts, Trans 30 zur Erzeugung von Transluzenz im Inzisalbereich und Bleach XL zur Erzeugung von z. B. Fluorose-Effekten. Dank der neuen ergonomischen Luerlock-Spritze und der 0,9 mm breiten Metallkanüle können Zahnärzte die Flowables punktgenau applizieren. IPS Empress Direct Flow kann mit jedem herkömmlichen Composite auf Monomer-Basis verwendet werden.

Ivoclar Vivadent AG

Postfach 11 52; 73471 Ellwangen, Jagst
Tel.: 0 79 61 / 8 89 – 0
info@ivoclarvivadent.de; www.ivoclarvivadent.de

Verleihung des DGP meridol Preises 2010

Während ihrer gemeinsam mit der ARPA Stiftung veranstalteten Herbsttagung hat die Deutsche Gesellschaft für Parodontologie (DGP) zusammen mit GABA, Spezialist für orale Prävention, zum siebten Mal den DGP meridol Preis verliehen. Ausgezeichnet werden die besten wissenschaftlichen Publikationen



Preisträger und Gratulanten v. l. n. r.: Dr. Jamal Stein, Dr. Bernadette Pretzl, Dr. Katrin Nickles, Prof. Dr. Ulrich Schlagenhaut (DGP), Dr. Arne S. Schäfer, Dr. Henrik Dommisch, Dr. Pia-Merete Jervøe-Storm, Dr. Tilo Poth (GABA).

(Foto: GABA GmbH)

auf dem Gebiet der Parodontologie, die im Zeitraum von einem Jahr in einem internationalen wissenschaftlichen Journal veröffentlicht wurden. Der erste Preis in der Kategorie „Grundlagenforschung, Ätiologie und Pathogenese von Parodontalerkrankungen“ ging an die Forschergruppe um Arne S. Schäfer (Kiel, Bonn, Amsterdam, Dresden, München), der erste Preis in der Kategorie „Klinische Studien, Diagnose und Therapie von Parodontalerkrankungen“ an die Arbeitsgruppe um Bernadette Pretzl (Heidelberg und Frankfurt/Main). Informationen zu den weiteren Preisträgern unter: www.gaba-dent.de

GABA GmbH

Berner Weg 7; 79539 Lörrach
Tel.: 0 76 21 / 907 120; Fax: 0 76 21 / 907 124
www.gaba-dent.de

RC-Prep: effizient und handlich

RC-Prep, das der chemisch-mechanischen Aufbereitung des Wurzelkanals dient, gibt es jetzt auch in Spritzenform. Seine Applikation ist einfach und praktisch. Die Glycolbasis von RC-Prep sorgt dafür, dass die feinen Wurzelkanalinstrumente besser in die Tiefe des Kanals gleiten können – ohne zu verkleben. Die klinische Wirksamkeit der RC-Prep-Lösung – Glycol, Harnstoffperoxid und EDTA in einer wasserlöslichen Basis – ist in der chemisch-mechanischen Wurzelkanalaufbereitung seit mehr als 30 Jahren belegt: RC-Prep entfernt Pulpaverkalkungen effizient und erleichtert gleichzeitig das Arbeiten mit Reamern und Feilen. Für den Einsatz von Apexlokatoren ist die RC-Prep-Lösung besonders geeignet, da sie eine zuverlässige Messung ermöglicht. In der Reaktion mit Natriumhypochlorid wird die Pulpakammer aufgehellt, was das Lokalisieren von zusätzlichen Kanälen erleichtert.



American Dental Systems GmbH

Johann-Sebastian-Bach-Straße 42; 85591 Vaterstetten
Tel.: 0 81 06 / 3 00 – 300; Fax: – 310
info@ADSystems.de; www.ADSsystems.de

Alle Beschreibungen sind Angaben des Herstellers entnommen.

SFS 120 zur Kronenverlängerung



In Zusammenarbeit mit den Dres. *Schwenk* und *Striegel*, Nürnberg, hat Komet spezielle Schallspitzen für die chirurgische Kronenverlängerung entwickelt. Die Schallspitzen SFS 120 sind dann indiziert, wenn es in Folge einer Überpräparation zu einer Verletzung der biologischen Breite kommt oder

im Rahmen der ästhetischen Zahnheilkunde ein asymmetrischer Arkadenverlauf und/oder ein Gummy-Smile behoben werden soll. Der entscheidende Unterschied der SFS 120 im Vergleich zu klassischen Methoden ist das minimal-invasive, zeitsparende und wirtschaftliche Vorgehen. Risiken einer Rezessions- oder Narbenbildung sind mit den SFS 120 Schallspitzen ausgeschlossen.

KOMET/Gebr. Brasseler GmbH & Co KG

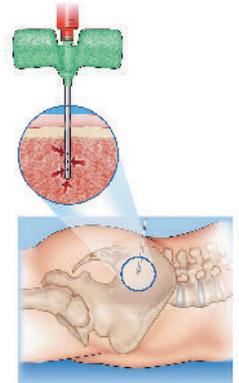
Trophagener Weg 25; 32657 Lemgo

Tel.: 0 52 61 / 701 – 700; Fax: 0 52 61 / 701 – 289

info@brasseler.de; www.kometdental.de

Harvest BMAC: Knochenmarkkonzentrat mit Geistlich Bio-Oss

Bei größeren Defekten wird dem Patienten bisher eigener Knochen entnommen, Geistlich Bio-Oss beigefügt und in den Defekt eingebracht. Der Nachteil an dieser Methode ist jedoch, dass der Patient einen meist schmerzhaften zweiten Eingriff erdulden muss. Mit dem Chair-Side-System Harvest BMAC kann Knochenmark mit wertvollen Stammzellen und Wachstumsfaktoren mittels einer Hohlnadel minimalinvasiv aus der Hüfte entnommen werden. Per Zentrifuge wird aus dem Mark ein Zellkonzentrat gewonnen, das mit dem Knochenersatzmaterial Geistlich Bio-Oss gemischt in den Defekt eingebracht wird. Es werden zwei bewährte Produkte sicher und einfach miteinander kombiniert, so dass auch bei besonders hohen Anforderungen auf die Entnahme von Eigenknochen verzichtet werden kann. Damit kann Geistlich den Patienten und Kunden eine schnelle und schonende Behandlungsform bieten.



Geistlich Biomaterials Vertriebsgesellschaft mbH

Schneidweg 5; 76534 Baden-Baden

Tel.: 0 72 23 / 96 24 – 0; Fax: 0 72 23 / 96 24 – 10

info@geistlich.de; www.geistlich.de

GrandioSO Heavy Flow



GrandioSO Heavy Flow, das neue hochviskose fließfähige universelle Nano-Hybrid-Füllungsmaterial, verfügt über einen sehr hohen Füllstoffgehalt (83 Gew.%) und eine besondere Standfestigkeit im Vergleich zu herkömmlichen Flow-Composites. Auch unterliegt GrandioSO Heavy Flow einer weit

geringeren Polymerisationsschrumpfung (2,96 %) als konventionelle Flow-Materialien und weist eine hohe Druck- und Biegefestigkeit (417 MPa bzw. 159 MPa), einen für ein Flowable extrem hohen E-Modul (11,85 GPa), eine hohe Oberflächenhärte (175 MHV) sowie eine geringe Abrasion (40 µm, ACTA mit 200.000 Zyklen) auf. Für den Anwender zeigen sich schnell die Vorteile dieses langsam fließenden Composite: Zum einen steht mehr Zeit für das Einbringen und Verteilen in eine Kavität zur Verfügung, bevor das Material polymerisiert werden muss. Zum anderen ist weniger Zeit erforderlich für das Entfernen von etwaigen Überschüssen durch verlaufenes Material. Durch sein reduziertes Fließverhalten eignet es sich hervorragend für alle Füllungen ohne aufwändige Modellation.

VOCO GmbH

Anton-Flettner-Str. 1–3; 27472 Cuxhaven

Tel.: 0 47 21 / 719 – 0; Fax: 0 47 21 / 719 – 109

info@voco.de; www.voco.de

Alle Beschreibungen sind Angaben des Herstellers entnommen.

Septanest in 1,0 Milliliter-Zylinderampullen

Weniger kann manchmal mehr sein: Deshalb bietet Septodont, Weltmarktführer für die dentale Schmerzkontrolle, Septanest auch in der 1,0 ml Zylinderampulle an. Damit kann der Zahnarzt zwischen 1,0 und 1,7 ml Ampullen, je nach Behandlung, wählen. Die „Minis“ von Septodont sind besonders geeignet für die Kinderzahnheilkunde, bei Zahnsteinentfernung und Wurzelglättung sowie Nachinjektionen. Septanest 1,0 ml wird in Packungen zu 50 Zylinderampullen angeboten. Natürlich komplett latexfrei und hygienisch in Blistern verpackt. Weltweit werden jährlich

500 Millionen Dentalinjektionen mit Anästhetika von Septodont verabreicht. Die Produkte sind von 150 staatlichen Gesundheitsbehörden anerkannt. Mit Produkten des Marktführers kann der Zahnarzt auf globale Erfahrung und Qualität bei der dentalen Schmerzkontrolle vertrauen.



Septodont GmbH

Felix-Wankel-Str. 9; 53859 Niederkassel

Tel.: 02 28 / 9 71 26 – 0; Fax: 02 28 / 9 71 26 – 66

info@septodont.de; www.septodont.de

3. Internationaler CAMLOG Kongress



Zuverlässigkeit, fortgesetztes Wachstum auch in gesamtwirtschaftlichen Krisenzeiten und technologisch an der Spitze mit dabei: CAMLOG und die mehr als 1.200 Gäste des von Prof. Dr. Dr. Wilfried Wagner (siehe Bild), Universität Mainz, geleiteten Kongresses hatten in Stuttgart in der Tat eine ganze Menge Gründe zum Feiern. Dazu gehörte auch, dass CAMLOG heute bei der wissenschaftlichen Dokumentati- on der Behandlungserfolge zu den fünf weltweit führenden Unternehmen gehört. Der 3. Internationale CAMLOG Kongress setzte nachhaltig Maßstäbe durch die Qualität der Beiträge und ein ausgewogenes Verhältnis von Praxisrelevanz und wissenschaftlicher Fundierung. Eindrucksvolle Vorträge zu den Themen digitale Implantologie, Weichgewebsintegration, Prothetik, 3-D-Planung und Augmentation ließen aus klinischer Sicht keine Wünsche offen. Weitere Themen waren das Pro und Contra Platform Switching, Aspekte der Biologischen Breite, CAD/CAM-Lösungen, u.a.

CAMLOG Vertriebs GmbH

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

Mobil verwendbarer Laser



elexxion, Technologieführer in Deutschland für hochwertige Dentallaser, hat neu den Diodenlaser „claros pico“ auf den Markt gebracht. Dieser vereint unbedingte Professionalität und höchste Mobilität, so dass jeder Zahnarztpraxis die Anschaffung eines solchen Gerätes möglich ist. Der nur 590 g leichte „claros pico“ wird mittels moderner High-tech Lithium-Ionen betrieben kann somit netzunabhängig in jedem Behandlungsort und z. B. auch am Krankenbett einer Klinik eingesetzt werden. Die Akku-Kapazität ist an dem Bedarf eines normalen

Praxisalltags orientiert. Mit nur 5 Tasten wählt der Zahnarzt zwischen den Indikationen Endodontie, Parodontologie, drei Chirurgie-Stufen und über 25 Softlaser-Indikationen. elexxion liefert den „claros pico“ mit einer Komplettausstattung inklusive autoklavierbarem Handstück, Therapie-Applikator und 7 Applikationsfasern. Ebenfalls im „Pico-Paket“ enthalten: Tischständer, Ladegerät und drei Laserschutzbrillen.

elexxion AG

Schützenstrasse 84; 78315 Radolfzell
Tel.: 0 77 32 / 8 22 99 – 0; Fax: 0 77 32 / 8 22 99 – 77
info@elexxion.com; www.elexxion.com

Alle Beschreibungen sind Angaben des Herstellers entnommen.

Das OCC-Konzept für ICX-templant



Um auch bei schwierigen Knochenverhältnissen den Patientenwunsch nach feststimmendem Zahnersatz ohne zusätzliche Kosten für Augmentationen erfüllen zu können, gibt es zwei etablierte und gut dokumentierte Konzepte „All on 4“ von Dr. Malo aus Portugal und „Fast and Fixed“ gefördert von Dr. Georg Bayer, Landsberg/Lech. Diese sehen eine sichere Verankerung von Zahnersatz auf insgesamt 4–6 Implantaten vor, wobei die beiden endständigen Implantate in einem Winkel zwischen 30° und 45° geneigt in den Kiefer inseriert werden. Dieses implantologische Therapiekonzept hat die medentis medical GmbH nach intensiver Forschung zum OCC-System für occlusal verschraubbaren, bedingt herausnehmbaren Zahnersatz weiterentwickelt. Durch das weltweit einzigartige „ICX-Implantat-Abutment-Interface“ können die endständigen Implantate zusätzlich mit beliebig um 360° drehbaren OCC-Abutments in 0°, 20°, 30° und 40°-Abwinkelungen prothetisch versorgt und so optimal auf die individuelle anatomische Patientensituation abgestimmt werden. Das OCC-System für ICX-templant besteht aus verschiedenen bis zu 40° abgewinkelten occlusal-verschraubbaren Aufbauten in verschiedenen Gingivahöhen, Prothetikappen und diversen Hilfsteilen.

medentis medical GmbH

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

Mikroskop – speziell für Zahnmedizin

Das Leica M320 F12 ist das erste Mikroskop, das von Grund auf für die Dentalmedizin entwickelt worden ist. „Designed for Dentists“ – dieser Anspruch wurde bei der Entwicklung umgesetzt. Ästhetisches und funktionell durchdachtes Design, einfachste und ergonomische Bedienung sind hier vereint mit besonderen Leistungsmerkmalen. Dies macht das neue Leica M320 F12 zu einem unverzichtbaren Instrument in der modernen Zahnheilkunde. KaVo Dental bietet diese innovative Technologie von Leica Microsystems innerhalb einer Vertriebs- und Entwicklungspartnerschaft im Dentalbereich an. Das Design ist schlicht, elegant und dennoch kompakt, es folgt wichtigen funktionalen Anforderungen: keine sichtbaren Kabel, antimikrobiell beschichtete, leicht zu reinigende Oberfläche, komfortable und sichere Handhabung. Ein Knopfdruck, und das Mikroskop ist einsatzbereit



KaVo Dental GmbH

Bismarckring 39; 88400 Biberach/Riss
Tel.: 0 73 51 / 56 0; Fax: 0 73 51 / 56 71 104
Info@kavo.com; www.kavo.com

D.R. Reißmann¹, G. Heydecke¹, H. van den Bussche²

Die zahnärztliche Versorgung von Pflegeheimbewohnern in Deutschland – eine kritische Würdigung der vorliegenden Studien

Dental care in nursing homes in Germany – a critical review of actual studies



D.R. Reißmann

Einführung: In Deutschland leben über 700.000 Menschen in Heimen. Die Anzahl wird in den nächsten Jahren weiter steigen. Die Heimbewohner zeigen einen hohen Grad an Multimorbidität und Pflegebedürftigkeit mit gleichzeitig reduzierter Eigenverantwortlichkeit.

Methode: Epidemiologische Zielsetzung der Arbeit ist die Prüfung der Frage, ob Heimbewohner nach Art, Umfang und Qualität zahnärztlich gut versorgt werden. Zur Beantwortung dieser Frage wurden alle aktuellen größeren deutschen Studien zur ärztlichen und zahnärztlichen Versorgung herangezogen.

Ergebnisse: Die Hälfte der Pflegeheime hatte im letzten Jahr keine oder nur wenige Besuche eines Zahnarztes. Im selben Zeitraum hatte mindestens die Hälfte der Heimbewohner keine zahnärztliche Versorgung, obwohl bei mindestens bei 2/3 der Heimbewohner ein objektiver Behandlungsbedarf bestand. Es wurden erhebliche regionale Unterschiede im zahnärztlichen Versorgungsgrad und der Kontakthäufigkeit festgestellt.

Schlussfolgerung: Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass die zahnärztliche Versorgung als unzureichend anzusehen ist. Keine der Studien untersuchte die Qualität der zahnärztlichen Versorgung. Die methodischen Mängel der Studien werden aufgezeigt.

(Dtsch Zahnärztl Z 2010; 65: 647–653)

Schlüsselwörter: Zahnärztliche Versorgung, Pflegeheime

Introduction: In Germany, over 700,000 people live in nursing homes. The number will further increase in the next years. This population shows a high degree of somatic and psychiatric multimorbidity in combination with low levels of autonomy.

Method: The objective of this paper is to find out if volume and quality of dental services for this population are adequate. The paper is based on all recently published larger German studies on the topic.

Results: Half of the nursing homes reported none or only some few dental visits during the last year. In the same time period there was no dental service for at least half of the residents although treatment need was ascertained for at least two thirds of them. Considerable regional differences in the volume of dental services have been reported.

Discussion: The results show that dental care for nursing home residents is not satisfactory. None of the studies investigated the quality of dental care. The methodological limitations of the studies are analysed.

Keywords: dental care, nursing homes

¹ Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf

² Institut für Allgemeinmedizin, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf

Peer reviewed article: eingereicht: 12.08.2009, akzeptiert: 09.12.2009

DOI 10.3238/dzz.2010.0647

1 Problemstellung

In Deutschland leben 709.000 Menschen in Pflegeheimen (Stand: Dezember 2007; Statistisches Bundesamt 2008) [24]. Von diesen erhalten 36 % Leistungen nach Pflegestufe I, 42 % nach Pflegestufe II und 20,5 % nach Pflegestufe III; bei 1,5 % liegt keine Zuordnung zu einer Pflegestufe vor (vgl. Tab. 1). Morbiditätsuntersuchungen charakterisieren die Heimbewohner als eine durchweg multimorbide Population, die in der Regel mehrere somatische und psychische Probleme aufweist und insbesondere unter typisch geriatrischen Syndromen wie Demenz, Bewegungseinschränkungen und Inkontinenz leidet.

Im Zusammenhang mit der Vierten Deutschen Mundgesundheitsstudie (DMS IV) im Jahre 2005 wurden für die 65- bis 74-Jährigen in der Bevölkerung epidemiologische Daten zu Zahn-, Mund- und Kiefererkrankungen erhoben [9]; für ältere Bevölkerungskohorten liegen nach wie vor keine neueren Daten vor. In der DMS IV konnte festgestellt werden, dass bei den Senioren durchschnittlich etwa jede dritte Person einen kariösen Zahn besitzt und dass pro Person 1,6 fehlende Zähne nicht ersetzt wurden. Dies entspricht einem Sanierungsgrad von immerhin 94,8 %. Diese Werte sind vergleichbar mit den Ergebnissen der Untersuchung bei den 35- bis 44-Jährigen. Damit wurde von den Autoren eine gute zahnärztliche Versorgung der Senioren in der Altersgruppe von 65 bis 74 Jahren bescheinigt. Aussagen zu älteren Senioren und Heimbewohnern sind damit aber nicht möglich.

Im Gegensatz dazu deuten aber Untersuchungen, die sich mit dem subjektiven Empfinden der Mundgesundheit beschäftigen, deutliche Versorgungsdefizite bei Heimbewohnern an [6].

Zielsetzung der Arbeit ist somit die Prüfung der Frage, ob die Heimbewohner nach Art, Umfang und Qualität zahnärztlich gut versorgt werden.

2 Datenbasis

Vorweg sei betont, dass sich diese Frage nur beschränkt beantworten lässt, da es nur wenige Studien zu diesem Themenkomplex gibt. In der Regel wird in großen Studien die zahnärztliche Versor-

Pflegestufe	Pflegebedürftigkeit	Hilfebedarf
Stufe I	erhebliche Pflegebedürftigkeit	Hilfebedarf mindestens 90 Minuten pro Tag (mind. 45 Minuten Grundpflegebedarf*)
Stufe II	schwere Pflegebedürftigkeit	Hilfebedarf mindestens 180 Minuten pro Tag (mind. 120 Minuten Grundpflegebedarf*)
Stufe III	schwerste Pflegebedürftigkeit	Hilfebedarf mindestens 300 Minuten pro Tag. (mind. 240 Minuten Grundpflegebedarf*)
*Grundpflege: Körperpflege, Ernährung und Mobilität		

Tabelle 1 Infobox zu Pflegestufen.

Table 1 Box of information concerning levels of medical care.

gung als ein Nebenaspekt der Frage nach der ärztlichen Versorgung abgehandelt. Studien speziell zur zahnmedizinischen Versorgung von Heimbewohnern sind meist lokal sehr begrenzt. Zudem weisen viele Studien erhebliche methodische Probleme auf. Darüber hinaus lassen sich die Einzelstudien nur begrenzt untereinander vergleichen, weil sie unterschiedliche Parameter benutzen. Insofern sollten die Aussagen in dieser Arbeit mit Vorsicht interpretiert werden. Die folgenden Untersuchungen wurden einbezogen:

2.1 Die SÄVIP-Studie

Im Jahr 2005 wurde eine umfangreiche Studie zur ärztlichen und zahnärztlichen Versorgung in Pflegeheimen von *Hallauer et al.* unter dem Kürzel SÄVIP-Studie veröffentlicht [5]. Die Studie beruht auf postalisch erhobenen Angaben der Pflegedienstleitungen (im Folgenden PDL). Angeschrieben wurden alle Heime in Deutschland, geantwortet haben 782, was einem Prozentsatz von 9 % entspricht. Die Untersuchungseinheit bezüglich der ärztlichen Versorgung war die Kontakthäufigkeit einer Facharztpraxis pro Heim und Jahr, differenziert in fünf Häufigkeitskategorien.

2.2 Die MuG IV-Studie

Im Auftrag des Bundesministeriums für Familie, Senioren, Frauen und Jugend wurde im Jahr 2005 eine aus mehreren Teilstudien bestehende Studie zu „Möglichkeiten und Grenzen selbständiger Lebensführung in stationären Einrichtungen“ (im Folgenden: „MuG IV“-Studie) durchgeführt: In diesem Rahmen

wurden die zuständigen Pflegekräfte von insgesamt 4.229 Heimbewohnern aus 609 zufällig ausgewählten Alteinrichtungen befragt [23]. Die Teilnahmequote betrug 99 %. Die Erhebung bei den Pflegekräften wurde „face to face“ von geschulten Interviewern durchgeführt. Da im Jahre 1994 („MuG II“) eine vergleichbare Erhebung durchgeführt wurde [22], ist es möglich, die Entwicklung im Bereich der vollstationären Versorgung im Trend darzustellen.

Im Rahmen der MuG IV-Studie führten Mitarbeiter des Mannheimer Zentralinstituts für Seelische Gesundheit eine vertiefende Studie an 4.481 Bewohnern von 58 Heimen durch, um repräsentative Erkenntnisse zu Heimbewohnern mit Demenz zu gewinnen [21]. Die Studie basiert auf einem umfangreichen Pflege- und Verhaltensassessment der Bewohner. In diesem Zusammenhang wurde auch die ärztliche Versorgung der Heimbewohner untersucht [20].

2.3 Die eqs-Studie

Im Jahr 2008 hat das Privatinstitut für Evaluation und Qualitätssicherung im Gesundheits- und Sozialwesen GmbH (eqs-Institut), eine Tochtergesellschaft der Marseille-Kliniken AG, aus betrieblichen Gründen eine standardisierte Befragung zur ärztlichen Versorgung in seinen 56 Pflegeeinrichtungen durchgeführt. Die Standorte liegen mehrheitlich in den neuen Bundesländern. Der Fragebogen, in Kooperation zwischen eqs-Institut und dem Institut für Allgemeinmedizin des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf entwickelt, wurde von den PDL der Heime ausgefüllt. Die Rücklaufquote betrug 100 %,

Studie	Autoren	Region	Heime [N]	Bewohner [N]	Klinische Untersuchung
SÄVIP-Studie	Hallauer et al. [4]	Bundesweit (Deutschland)	782	–	Nein
MuG IV-Studie	Schneekloth & von Törne [21]; Schäufele et al. [18, 19]	Bundesweit (Deutschland)	609	4481	Nein
eqs-Studie	eqs-Institut [16]	Bundesweit (Deutschland)	56	–	Nein
–	Benz et al. [3]	Lokal (München)	8	171	Ja
–	Nitschke et al. [13, 15]	Lokal (Sachsen)	14	321	Ja
–	Knabe & Kram [6]	Lokal (Berlin)	9	364	Ja
–	Riediger [17]	Lokal (Nordrhein-Westfalen)	32	–	Nein
–	Miermann [9]	Lokal (Nordrhein-Westfalen)	21	–	Nein
–	Nippgen [11]	Lokal (Nordrhein-Westfalen)	17	–	Nein
–	Abed-Rabbo [1, 2]	Lokal (Saarland)	43	170	Ja

Tabelle 2 Überblick über die eingeschlossenen Studien zu ärztlichem und zahnärztlichem Versorgungsumfang und -qualität von Heimbewohnern.

Table 2 Overview over the mentioned studies according to amount and quality of medical and dental care of inhabitants of nursing homes. (Abb. 1–4 u. Tab. 1 u. 2: D.R. Reißmann)

wobei jedoch der Anteil der fehlenden Angaben in einzelnen Fragen bis zu 25 % betrug. Die wichtigsten Ergebnisse werden in diesem Aufsatz erstmals dargestellt [17].

2.4 Lokale Untersuchungen

Untersuchungen, die sich speziell mit der zahnmedizinischen Versorgung von Senioren beschäftigen, beziehen sich stets nur auf eine ausgewählte Region Deutschlands und liefern damit nur einen kleinen Ausschnitt der zahnärztlichen Versorgungsstruktur in Seniorenheimen. Die folgenden Studien sollen in dieser Arbeit kurz vorgestellt werden.

Bereits 1993 wurde eine Untersuchung zur Mundgesundheit von Pflegeheimbewohnern aus München veröffentlicht, bei der acht Pflegeeinrichtungen teilnahmen [3]. Dabei wurde eine randomisiert ausgewählte Stichprobe

von Senioren (N = 171) zahnärztlich untersucht und der zahnärztliche Versorgungsgrad sowie der Therapiebedarf bestimmt.

Im Jahr 1996 erfolgte in Sachsen eine standardisierte Befragung der PDL von Pflegeheimen in einer ländlichen Region (Landkreis Riesa-Großenhain) und in einer Großstadt (Leipzig) [14, 16]. Zusätzlich zur postalischen Befragung der PDL der Heime erfolgte eine zahnmedizinische Untersuchung einer Stichprobe der Heimbewohner. Es konnten alle acht Heime der ländlichen Region und sechs von 29 Heimen aus der Großstadt in die Studie eingeschlossen werden.

In einer Untersuchung in Berlin wurden in neun Senioreneinrichtungen insgesamt 364 Personen befragt und untersucht [7]. Angaben über den Rekrutierungsmodus der Heime und Patienten liegen nicht vor. In dieser Studie wurde

unter anderem ermittelt, wie häufig der Kontakt zwischen Zahnarzt und Patienten bestand, wie dieser hergestellt wurde und ob objektiver Behandlungsbedarf festzustellen war.

Bei einer rein postalischen Befragung von PDLs von Heimen in Nordrhein-Westfalen im Jahr 2002 nahmen 32 (68 %) von 47 Heime in der Stadt Düsseldorf, 21 (72 %) von 29 Heime des Kreises Mettmann und 17 (50 %) von 34 Heimen im Kreis Neuss teil [10, 12, 18]. Eine Befragung oder Untersuchung der Senioren erfolgte in dieser Studie nicht. Die drei Teile der Studie wurden parallel im Rahmen von drei Promotionsarbeiten durchgeführt. Eine gemeinsame Analyse der Daten und Auswertung der Ergebnisse liegt nicht vor.

In den Jahren 2003 und 2004 wurden im Saarland [1] ebenfalls im Rahmen einer Promotionsarbeit alle 114 Pflegeheime angeschrieben und hinsichtlich der zahnärztlichen Versorgung der Heimbewohner befragt. Von 43 (38 %) der Heime konnten ausgefüllte Fragebögen erhalten und ausgewertet werden. In einem zweiten Teil der Studie sollte dann Heimbewohner befragt und untersucht werden. Lediglich bei 12 (11 %) der Heime war dies auf Grund fehlender Genehmigung durch die PDL oder der Trägerschaft des Heims möglich. Maximal 15 Senioren wurden pro Heim ausgewählt, so dass insgesamt 170 Senioren untersucht werden konnten. Die Auswahl erfolgte nicht randomisiert, sondern orientierte sich an Aspekten der Machbarkeit. Nur die kooperativen Senioren, die physisch und psychisch in der Lage waren, die Fragen zu beantworten und sich der Untersuchung zu unterziehen, wurden in die Studie eingeschlossen.

Im Folgenden werden die wichtigsten Ergebnisse aus den genannten Quellen (Tab. 2) zusammenfassend dargestellt.

3 Ergebnisse

Aus allen Studien geht übereinstimmend hervor, dass die zahnärztliche Versorgung in Pflegeheimen in quantitativer Hinsicht in der Regel als spärlich bezeichnet werden muss.

Die SÄVIP-Studie gibt mittels eines aus den Angaben der PDL abgeleiteten Index an, wie häufig eine ärztliche Fachrichtung in der Gestalt eines oder

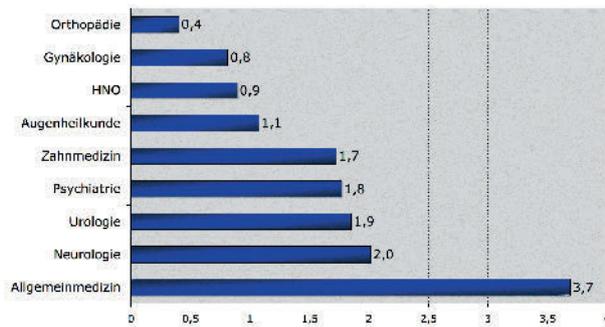


Abbildung 1 Häufigkeitsindex von Arzt- und Zahnarztbesuchen im Pflegeheim in der SÄVIP-Studie.

Figure 1 Frequency index of visits of doctors or dentists in the nursing homes of the SÄVIP-study.

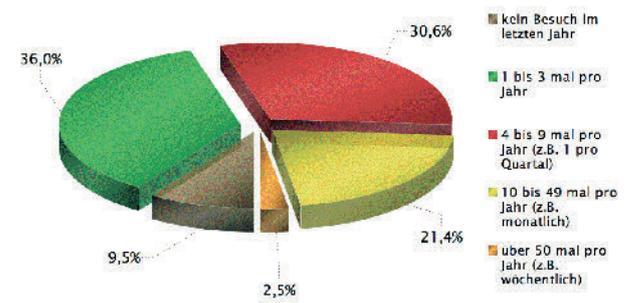


Abbildung 2 Verteilung der Zahnarztbesuche in den Pflegeheimen in der SÄVIP-Studie.

Figure 2 Distribution of visits of dentists in the nursing homes of the SÄVIP-study.

mehrerer Vertreter das Heim pro Jahr aufgesucht hat. Der Indexwert 0 bedeutet kein Besuch im letzten Jahr, der höchste Wert 4 entspricht einer wöchentlichen Besuchsfrequenz von mindestens einem Vertreter der Fachrichtung. Abbildung 1 zeigt die Häufigkeitsindices für neun Fachgebiete. Die Versorgung mit Zahnärzten zeigt mit einem Wert von 1,7 im Vergleich zu den anderen medizinischen Disziplinen eine mittlere Häufigkeit.

In Praxi bedeutet das, dass ungefähr die Hälfte der Pflegeheime (46 %) gar keine oder nur wenige (bis 3/Jahr) Besuche eines oder mehrerer Zahnärzten erhielten. 30 % der Heime erhielten zwischen vier und neun Besuche pro Jahr. Nur 24 % der Heime meldeten zwischen zehn und mehr als 50 Besuche pro Jahr (vgl. Abb. 2).

Auch wenn dieses grobe Häufigkeitsmaß keine differenzierten Aussagen über die Zahl der aufsuchenden Zahnärzte, der Zahl der betreuten Bewohner bzw. der Zahl der Zahnarztbesuche pro Bewohner innerhalb eines Jahres zulässt, dürfte unstrittig sein, dass von einer regelmäßigen Betreuung der Pflegeheimbewohner höchstens in 25 % der Fälle geredet werden kann.

Die Befragung der Bewohnerinnen und Bewohner von Alteinrichtungen im Jahr 2005 in der MuG IV-Studie zeigt ein deutliches Defizit bei der zahnärztlichen Versorgung. So wird für 56 % aller Bewohnerinnen und Bewohner von Alteinrichtungen angegeben, dass keine zahnärztliche Untersuchung in den letzten zwölf Monaten stattgefunden hat. Zwischen den pflegebedürftigen und

den nicht-pflegebedürftigen Bewohnerinnen und Bewohnern von Alteinrichtungen ergab es hierbei keine nennenswerten Unterschiede.

Auffällig ist hier ein deutlicher Unterschied in der zahnärztlichen Versorgung zwischen den neuen und den alten Bundesländern in dieser Studie. So sind es insgesamt 42 % der Bewohnerinnen und Bewohner von Alteinrichtungen in den neuen Bundesländern, die keine zahnärztliche Untersuchung in den letzten zwölf Monaten in Anspruch genommen haben. Im Unterschied dazu waren es 59 % in den alten Bundesländern. Dieser Unterschied zeigt sich auch bei den pflegebedürftigen Bewohnerinnen und Bewohnern von Alteinrichtungen, hier waren es 44 % in den neuen Bundesländern, die keine zahnärztliche Untersuchung hatten, in den alten Bundesländern waren es 61 %. Bei den Bewohnerinnen und Bewohnern von Alteinrichtungen ohne Pflegestufe war die Diskrepanz zwischen den neuen und den alten Bundesländern noch größer. In den neuen Bundesländern waren es nur 28 %, die in den letzten zwölf Monaten keine zahnärztliche Untersuchung hatten. Dagegen waren es 48 % der Bewohnerinnen und Bewohner von Alteinrichtungen ohne Pflegestufe in den alten Bundesländern (vgl. Abb. 3).

Bezüglich der Versorgung durch Zahnärzte wurde in der bundesweiten MuG IV-Studie von *Schäufele* et al. eine Kontaktrate in den letzten zwölf Monaten von 24 % bei Nicht-Demenzkranken bzw. 17 % bei Demenzkranken gefunden ($p < 0,001$). Auch nach Kontrolle der potenziell konfundierenden Variablen

(z. B. funktionelle Einschränkungen, Alter, Geschlecht) blieben diese Versorgungsunterschiede zwischen den beiden Gruppen bestehen. Tendenziell sind diese Unterschiede ein Indiz für einen geringeren zahnärztlichen Versorgungsgrad von dementen Heimbewohnern.

Die Antworten der PDL in der eqs-Studie zeigen ein etwas positiveres Bild. Deren Antworten auf die Frage, wie ausreichend die tatsächliche Versorgung in einzelnen Fachgebieten war, gehen aus Abbildung 4 hervor. Aufgeführt ist der Anteil der PDL, der für das jeweilige Fachgebiet den Versorgungsgrad als „vollständig ausreichend“ oder „größtenteils ausreichend“ (Skalenwerte 1 + 2 einer fünfstufigen Skala) angegeben hat. Die PDL sahen einen zahnärztlichen Versorgungsbedarf bei 62 % der Bewohner, aber nach Meinung von 74 % der PDL eine „größtenteils bis vollständig“ ausreichende zahnärztliche Versorgung (vgl. Abb. 4). Die beträchtliche Streuung der Angaben (Standardabweichung: 38 %) weist darauf hin, dass erhebliche regionale Unterschiede vorliegen dürften.

Als Zwischenfazit ist festzuhalten, dass die Prozentzahlen der Heimbewohner, die zahnärztlich regelmäßig versorgt werden, sich je nach Studie und damit einhergehender Methodik unterscheiden. Dennoch bestätigen die Daten übereinstimmend einen sehr ausgedünnten Versorgungsgrad. Zu bedenken ist darüber hinaus, dass in vielen Fällen lediglich Befragungsdaten die Basis der Erkenntnis bilden.

Betrachtet man die kleineren lokalen Studien zu zahnärztlichen Versor-

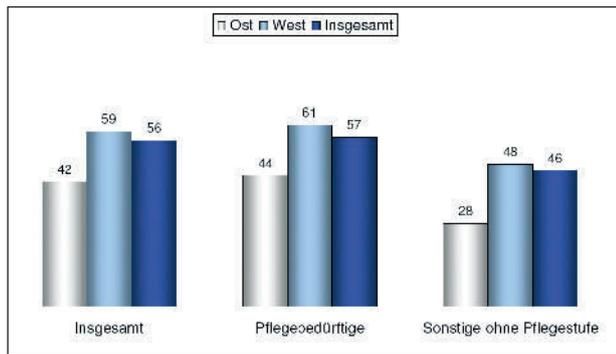


Abbildung 3 Prozentsatz der Bewohner von Alteinrichtungen, die gemäß MuG IV-Studie in den letzten zwölf Monaten keine zahnärztliche Kontrolle erhielten; © TNS Intratest-Heimerhebung 2005.

Figure 3 Percentage of the inhabitants of nursing home, which haven't received a dental control within the last twelve months according to MuG IV-study. © TNS Intratest-Heimerhebung 2005.

gung von Senioren, wird das negative Bild aus den großflächig durchgeführten Untersuchungen weitestgehend bestätigt.

In Senioreneinrichtungen in München wurden fast 43 % der Senioren, die länger als ein Jahr in der Einrichtung waren, nicht mehr zahnmedizinisch betreut. Bei insgesamt 63 % sank die Frequenz der Zahnarztbesuche gegenüber dem Zeitraum vor dem Umzug ins Seniorenheim [3]. Die sehr geringe zahnärztliche Betreuung von Senioren in Heimen wurde auch in einer neueren Untersuchung in Berlin bestätigt. In den fünf Jahren vor der Befragung hatten nur 34 % der Senioren einen Zahnarzt gesehen [7].

Es wird ein starker Unterschied bei der Kontakthäufigkeit zu Zahnärzten zwischen städtischen Seniorenheimen und Heimen in einer ländlichen Region ersichtlich. Der letzte Zahnarztkontakt lag bei Seniorenheimen in Leipzig im Mittel zwei Jahre zurück, während dies bei Heimen im Landkreis Riesa-Großenhain im Mittel vier Jahre waren [14, 16].

Die großen regionalen Unterschiede in der Kontaktfrequenz werden auch in Bezug auf die Häufigkeit von regelmäßigen zahnärztlichen Kontrolluntersuchungen deutlich. Selbst in einem lokal sehr begrenzten Gebiet in Nordrhein-Westfalen wurden in den drei parallel durchgeführten Untersuchungen große Differenzen gefunden. Während im Raum Neuss laut Angabe der dortigen PDL in fast 71 % der Heime bei den

Senioren regelmäßig zahnärztliche Kontrolluntersuchungen durchgeführt wurden [10], waren dies in Düsseldorf bei weniger als einem Drittel (31 %) der befragten Heime [18] und im Raum Mettmann gar nur bei knapp 10 % der Heime der Fall. Wenn Kontrolluntersuchungen durchgeführt wurden, dann lagen diese bei einem Drittel der Heime in der Regel länger als ein Jahr auseinander. Die häufigsten Gründe für fehlende Kontrolluntersuchungen waren das Fehlen eines zuständigen Zahnarztes oder die mangelnde Einsicht der PDL in die Notwendigkeit der Untersuchung. Damit wird die besondere Rolle der PDL bei der Organisation der zahnärztlichen Betreuung der Senioren im Heim deutlich. Ein noch geringerer Anteil von Seniorenheimen mit regelmäßigen zahnärztlichen Kontrolluntersuchungen wurde mit 7 % im Saarland gefunden [1].

Einige Untersuchungen haben zusätzlich zur zahnärztlichen Betreuung der Heime auch die Mundgesundheit der Senioren erfasst. Dabei zeigen sich zwei wesentlich Ergebnisse: Zum einen besteht ein hoher objektiver Behandlungsbedarf. Des Weiteren wird dieser von den Senioren selbst kaum wahrgenommen, was zu einer hohen Diskrepanz zwischen objektivem und subjektivem Behandlungsbedarf führt. Der vom Zahnarzt festgestellte (objektive) Behandlungsbedarf lag in den Untersuchungen bei Werten von rund 80 % [3, 7], wobei allein bei rund 65 % der Heimbewohner ein Bedarf an protheti-

sche Therapien ermittelt wurde [16]. Trotz offensichtlichen Mängeln an dem bestehendem Zahnersatz und dem hohen objektiven Behandlungsbedarf hatten rund 80 % der Heimbewohner keine funktionellen Probleme mit ihrem Zahnersatz und sahen keinen Handlungsbedarf [3, 16]. Trotz objektivem Behandlungsbedarf lehnten 64 % eine als notwendig erachtete Therapie ab, was zu etwa zwei Drittel auf die Zufriedenheit mit dem bestehenden Zahnersatz zurückzuführen war [7].

Die große Diskrepanz aus zahnärztlich festgestelltem (objektiven) Behandlungsbedarf und vom Patienten wahrgenommenen (subjektiven) Bedarf macht deutlich, dass ein rein beschwerdeorientiertes Verhalten der Patienten als eine wesentliche Ursache der zahnärztlichen Unterversorgung der Senioren angesehen werden kann. Diese Unterversorgung besteht bereits seit Jahren [13] und die ausgewerteten aktuellen Untersuchungen geben (leider) keine Hoffnung auf eine Verbesserung der Situation.

4 Diskussion

Diese Arbeit zeigt, dass es nicht möglich ist, präzise Aussagen über die Intensität und noch weniger über die Angemessenheit bzw. Qualität der zahnärztlichen Versorgung in Pflegeheimen zu machen. Die Aussagen in diesem Aufsatz beruhen auf wenigen Studien, die

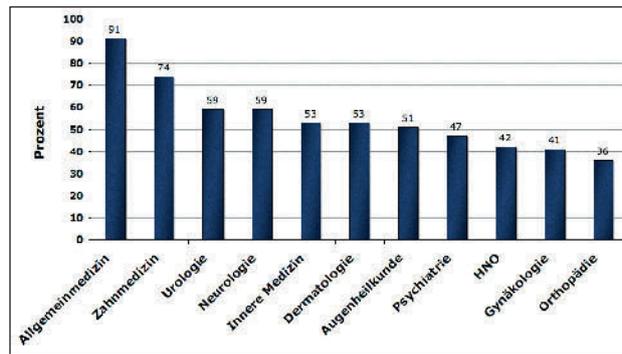


Abbildung 4 Aktueller Abdeckungsgrad der Versorgung nach Fachgebieten in der eqs-Studie (Anteil der PDL in %, die eine ausreichende Versorgung bejahen).

Figure 4 Current covering of dental care according to specialist area of the eqs-study. (Percentage of pdl in %, which accept adequate dental care)

sich diesen Fragestellungen widmeten, aber auf Grund methodischer Grenzen nur sehr beschränkte Aussagen erlauben. Mehrere Studien beruhen lediglich auf subjektiven Einschätzungen der PDL der Heime (eqs, SÄVIP und zahnmedizinische Untersuchungen in Nordrhein-Westfalen), die noch dazu mit unterschiedlichen Instrumenten erfasst wurden. Einzelne Studien basieren auf regional begrenzten Populationen (eqs und lokale zahnmedizinische Untersuchungen). Nur die Ergebnisse der MuG IV-Vertiefungsstudie von Schäufler et al. wurden mittels eines systematischen bewohnerbezogenen Assessments erhoben.

Auch wenn sich die zahnmedizinischen Befunde der Bewohner in Pflegeheimen in den letzten Jahren leicht verbessert haben [19, 25], so zeigt die aktuelle Untersuchung, dass noch immer ein großer Handlungsbedarf zur Verbesserung der Mundgesundheit der Heimbewohner besteht.

Persönliche Kontaktraten pro Jahr wurden je nach Studie für ca. 25 bis ca. 50 % der Bewohner gefunden. Eine Ursache für die niedrigen Kontaktraten kann in Verbindung mit dem beschwerdeorientierten Verhalten der Senioren im „Verlust“ des eigenen Zahnarztes mit Umzug ins Seniorenheim gesehen werden. Dazu passen die Ergebnisse der Vierten Deutschen Mundgesundheitsstudie (DMS IV) [9]. Senioren im Alter von 65 bis 74 Jahren hatten überwiegend (94 %) einen festen Zahnarzt, zu dem sie regelmäßig (72 %) zur Kontrolluntersuchung gehen. Mit dem Umzug in ein Seniorenheim sind in der Regel auch ein Wechsel des Wohnumfelds und eine eingeschränkte Mobilität verbunden. Dies führt dazu, dass der „alte“ Zahnarzt nicht mehr ohne größere Hilfsmittel zu erreichen ist. Besuche des Zahnarztes im Heim scheinen eher die Ausnahme darzustellen. Hierbei scheint die Mehrzahl der dementen Pflegeheimbewohner noch weniger frequent behandelt zu werden als die kognitiv nicht eingeschränkten.

Ein geringer Anteil der Heimbewohner wird auch mit Hilfe der Angehörigen außerhalb der Heime von Zahnärzten betreut. Dadurch kann die persönliche Kontaktrate pro Jahr etwas höher liegen, als in den Studien angegeben. Zu diesem Anteil der Heimbewohner liegen in den Studien keine Daten vor. Es ist aber da-

von auszugehen, dass der Anteil gering ist und nicht zu einer wesentlichen Unterschätzung der Versorgungssituation in den Heimen führt.

Untersuchungen in den USA bei Senioren im Alter von 75 Jahren und älter zeigen, dass innerhalb des vergangenen Jahres 72 % der bezahnten Senioren einen Zahnarzttermin wahrgenommen hatten, während dies bei den unbezahnten Senioren nur in 16 % der Fälle erfolgte [8]. Damit wird der Einfluss der eigenen Zähne auf die Kontaktfrequenz deutlich. Patienten sehen oft keinen Sinn in einem Zahnarztbesuch, wenn sie keine Zähne mehr haben. Die Notwendigkeit der Kontrolle des Zahnersatzes und der Mundschleimhaut wurde nicht ausreichend vermittelt.

Auffällig sind in Deutschland regionale Differenzen. Neben „harten“ Faktoren wie Zahnarztichte und Verkehrsverhältnisse spielen aber sicherlich auch „weiche“ Faktoren eine wichtige Rolle. Hierzu gehören das eigene Berufsverständnis des Zahnarztes und die Intensität der Zusammenarbeit mit den Kollegen in der Region. Für die Bedeutung dieser „weichen“ Faktoren sprechen die Unterschiede zwischen den alten und den neuen Bundesländern in der MuG IV-Studie [23].

Auch wenn sich die Zahl der Kontakte pro Bewohner nicht exakt bestimmen lässt, weisen alle Ergebnisse im Einklang mit Untersuchungen aus anderen Ländern auf eine niedrige Kontaktrate hin [11]. Die Mehrzahl der Heime erhält keine oder in der Zahl kaum nennenswerte zahnärztliche Besuche. Die geringe Kontaktfrequenz ist besonders hinsichtlich zahnärztlicher Kontrolluntersuchungen bedenklich. Da viele Senioren ein rein beschwerdeorientiertes Verhalten aufweisen, führt dies zu einer geringen Nachfrage nach zahnärztlicher Betreuung. Wird hier nicht durch die PDL entgegengesteuert, ist die Folge eine zahnärztliche Unterversorgung.

Selbstredend muss der aufwendigere und belastendere Einsatz der zahnärztlichen Untersuchung und Behandlung für Pflegeheimbewohner angemessen vergütet werden. Dafür spricht, dass Zahnärzte die ungünstigen Arbeitsbedingungen in einer Pflegeeinrichtung und ungenügende Bezahlung bei gleichzeitig hohem administrativen Aufwand als die größten Barrieren bei der Betreuung von Senioren empfanden [15].

Über die Qualität der zahnärztlichen Versorgung liegen schlichtweg keine Daten vor. Eine kleine Ausnahme bildet hier die eqs-Studie, in der die PDL den Grad der Abdeckung der zahnärztlichen Versorgung relativ positiv beurteilten. Allerdings wissen wir nicht, aufgrund welcher Parameter diese Einstufung vorgenommen wurde.

Die Häufigkeit von zahnärztlichen Kontrolluntersuchungen oder Kontakten mit einem Zahnarzt sagt wenig über die Qualität der Versorgung aus. Wenn regelmäßige Kontrolluntersuchungen stattfinden, so ist dies nur der erste Schritt in einer umfassenden zahnmedizinischen Betreuung. Der aus den Untersuchungen resultierende Behandlungsbedarf sollte im Anschluss auch zu einer durchzuführenden Behandlung führen. Keine der genannten Untersuchungen hat sich dem Zusammenhang zwischen der Kontakthäufigkeit und der Mundgesundheit der Senioren gewidmet. Es gibt also bisher keine gesicherte Aussage, ob regelmäßig durchgeführte zahnärztliche Kontrolluntersuchungen zu einer Verbesserung der Mundgesundheit führen.

Rund 700.000 Menschen leben zurzeit in Pflegeheimen, ihre Zahl wird weiter ansteigen. Rechtlich gesehen sind Heimbewohner Teil der vertragszahnärztlichen Versorgung, für die die Kassenzahnärztlichen Vereinigungen (KZV) einen Auftrag zur Sicherstellung haben. In Anbetracht der vorliegenden Zahlen erscheint eine regelmäßige Überprüfung der lokalen Versorgung der Heimbewohner durch die KZV überlegenswert. Hierbei könnten die Ergebnisse der Qualitätsprüfungen des Medizinischen Dienstes der Krankenversicherungen (MDK) in Pflegeheimen nach §114 SGB XI als Hinweise auf potenzielle Defizite der zahnärztlichen Versorgung genutzt werden. Die KZV hätte dann auch die Möglichkeit, diese Defizite gegenüber der PDL der betroffenen Einrichtungen anzusprechen und auf eine Verbesserung der Situation zu dringen.

Auch wenn erste innovative regionale Ansätze wie das „Duale Konzept“ der Ludwig-Maximilians-Universität (Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie: Prof. Benz und Dr. Haffner) und der BLZK bzw. ZBV München erste Hinweise auf eine Verbesserung der zahnärztlichen Versorgung von

Heimbewohnern geben [4], ist aktuell offen, wie die zahnärztliche Versorgung hinsichtlich Quantität und Qualität generell nachhaltig verbessert werden kann. Anreizsysteme für Zahnärzte durch adäquate Entschädigung des zusätzlichen Aufwands stellen dabei nur einen einzelnen Aspekt dar. Sicherlich müssen auch die PDL der Heime ein verstärktes Bewusstsein für die Mundgesundheit der Senioren entwickeln und regelmäßige zahnärztliche Kon-

trolluntersuchungen durchführen lassen. Es bleibt die Hoffnung, dass zukünftige Studien zur zahnärztlichen Versorgung von Heimbewohnern ein besseres Bild zeigen, als es aktuell noch der Fall ist. 

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

Korrespondenzadresse

OA Dr. Daniel R. Reißmann
Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik
Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf
Martinistr. 52
20246 Hamburg
Tel.: 0 40 / 74 10 – 5 32 67
E-Mail: d.reissmann@uke.de

Literatur

1. Abed-Rabbo M: Untersuchung zur zahnärztlichen Versorgung der Alten- und Pflegeheimbewohner des Saarlandes. Homburg/Saar: Universität des Saarlandes 2007
2. Abed-Rabbo M, Mitov G, Pospiech P: Oral status of inhabitants in nursing homes of Saarland. Joint meeting of the Continental European (CED) and Scandinavian (NOF) Divisions of the IADR; 2005 September 14 – September 17; Amsterdam, Netherlands 2005
3. Benz C, Schwarz P, Medl B, Bauer C: Studie zur Zahngesundheit von Pflegeheim-Bewohnern in München. *Dtsch Zahnärztl Z* 48, 634–636 (1993)
4. Eschrich C: Umfrage unter den Patentzahnärzten im Januar 2009 – Engagement Münchner Zahnärzte in der alten Zahnheilkunde. *Zahnärztlicher Anzeiger* 55, 9–10 (2009)
5. Hallauer J, Bienstein C, Lehr U, Rönsch H: SÄVIP – Studie zur ärztlichen Versorgung in Pflegeheimen. Hannover: Vincenz Network Marketing Services 2005
6. Hassel AJ, Koke U, Schmitter M, Rammelsberg P: Factors associated with oral health-related quality of life in institutionalized elderly. *Acta Odontol Scand* 64, 9–15 (2006)
7. Knabe C, Kram P: Dental care for institutionalized geriatric patients in Germany. *J Oral Rehabil* 24, 909–912 (1997)
8. Macek MD, Cohen LA, Reid BC, Manski RJ: Dental visits among older U.S. adults, 1999: the roles of dentition status and cost. *J Am Dent Assoc* 135, 1154–1162; quiz 65 (2004)
9. Micheelis W, Schiffner U: Vierte Deutsche Mundgesundheitsstudie (DMS IV). Deutscher Ärzte-Verlag, Köln 2006
10. Miermann V: Die zahnmedizinische Betreuung von Bewohnern in Alten- und Pflegeheimen im Kreis Neuss. Düsseldorf: Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf 2006
11. Mojon P, MacEntee MI: Discrepancy between need for prosthodontic treatment and complaints in an elderly edentulous population. *Community Dent Oral Epidemiol* 20, 48–52 (1992)
12. Nippgen D: Die zahnmedizinische Versorgung älterer Menschen – Betreuungssituation von Altenheimbewohnern in der Region Mettmann. Düsseldorf: Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf 2005
13. Nitschke I, Hopfenmüller W: Die zahnmedizinische Versorgung älterer Menschen. In: Mayer KU, Baltes PB (Hrsg.): Die Berliner Altersstudie. Akademie Verlag, Berlin 1996, S. 429–448
14. Nitschke I, Ilgner A, Meissner G, Reiber T: Zahngesundheit von Bewohnern in ländlichen und städtischen Senioreneinrichtungen. *Dtsch Zahnärztl Z* 58, 457–462 (2003)
15. Nitschke I, Ilgner A, Müller F: Barriers to provision of dental care in long-term care facilities: the confrontation with ageing and death. *Gerodontology* 22, 123–129 (2005)
16. Nitschke I, Vogl B, Töpfer J, Reiber T: Orale Status von Altenheimbewohnern in den neuen Bundesländern. *Dtsch Zahnärztl Z* 55, 707–713 (2000)
17. Privatinstitut für Evaluation und Qualitätssicherung im Gesundheits- und Sozialwesen GmbH (eqs-Institut). Bericht zur schriftlichen Befragung der Pflegedienstleitungen zur ärztlichen Versorgung in den Einrichtungen. Manuskript. Hamburg; 3.6.2008
18. Riediger T: Die zahnmedizinische Versorgung von älteren Menschen in Seniorenheimen der Stadt Düsseldorf. Düsseldorf: Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf 2005
19. Roggendorf HC, Stark HK: Zahnmedizinische Befunde in Seniorenheimen – ist eine Verbesserung der Situation erkennbar? *Euro J Ger* 8, 7–14 (2006)
20. Schäufele M, Köhler L, Lode S, Weyerer S: Menschen mit Demenz in stationären Pflegeeinrichtungen: aktuelle Lebens- und Versorgungssituation. In: Schneekloth U, Wahl HW (Hrsg.): Möglichkeiten und Grenzen selbständiger Lebensführung in stationären Einrichtungen (MuG IV) Demenz, Angehörige und Freiwillige, Versorgungssituation sowie Beispielen für „Good Practice“ München: Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend 2007. Kohlhammer, Stuttgart 2009, S. 169–232
21. Schäufele M, Lode S, Hendlmeier I, Köhler L, Weyerer S: Demenzkranke in der stationären Altenhilfe. Aktuelle Inanspruchnahme, Versorgungskonzepte und Trends am Beispiel Baden-Württembergs. Kohlhammer, Stuttgart 2008
22. Schneekloth U, Müller U: Hilfe und Pflegebedürftige in Heimen, Endbericht zur Repräsentativerhebung im Forschungsprojekt „Möglichkeiten und Grenzen selbständiger Lebensführung in Einrichtungen“. Schriftenreihe des Bundesministeriums für Familie, Senioren, Frauen und Jugend. Kohlhammer, Stuttgart 1998
23. Schneekloth U, von Törne I: Entwicklungstrends in der stationären Versorgung – Ergebnisse der Infratest-Repräsentativerhebung. In: Schneekloth U, Wahl HW (Hrsg.): Möglichkeiten und Grenzen selbständiger Lebensführung in stationären Einrichtungen (MuG IV) Demenz, Angehörige und Freiwillige, Versorgungssituation sowie Beispielen für „Good Practice“ München: Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend 2007. Kohlhammer, Stuttgart 2009, S. 53–168
24. Statistisches Bundesamt. Pflegestatistik 2007. Pflege im Rahmen der Pflegeversicherung. Deutschlandergebnisse. Wiesbaden 2008.
25. Wefers KP: Zur zahnärztlichen Betreuung hessischer Altenpflegeheime. Teil III: Gebiss- und Prothesenbefunde der Bewohner. *Z Gerontol Geriatr* 28, 200–206 (1995)

V. Szentpétery¹, C. Lautenschläger², J.M. Setz¹

Mobilität von Friktions- teleskoppfeilern im stark reduzierten Restgebiss – 3-Jahresergebnisse einer klinischen Studie



V. Szentpétery

Mobility of frictional telescopic abutment teeth in the severely reduced dentition – 3 year results

Einführung: Die Bewährung von Friktionsteleskopen (FTK) ausschließlich im stark reduzierten Restgebiss (SRR) wurde umfassend bislang nicht untersucht. Die Studie sollte neben dem Überleben von Pfeilerzähnen und Primärteleskopen vor allem die Pfeilerzahnmobilität als Prognosefaktor beurteilen.

Methode: 74 Patienten mit 1 bis 3 Restzähnen je Kiefer erhielten 82 auf 173 FTK abgestützte Prothesen. Nach einem Studienprotokoll wurde bei Eingliederung und danach achtmal nachuntersucht. Die Pfeilermobilität wurde mit Periotestwerten beschrieben.

Ergebnisse: Die Mobilität der Teleskoppfeilerzähne zeigte Faktor-unabhängig eine signifikante Abnahme der Periotestwerte (PTW) ($p < 0,0001$). Signifikante Unterschiede in den PTW-Niveaus der Faktoruntergruppen bestanden für die Faktoren Pfeilerverteilung (Steffel) ($p = 0,012$), Pfeilerachsneigung ($p = 0,026$), Kronenrandlage ($p = 0,003$), Zahngruppen ($p < 0,0001$) und im Trend für den Tragemodus ($p = 0,08$). Auch Unterfüttern der Prothesenbasis beeinflusste die Mobilität im Trend ($p = 0,08$). Die bekannte initiale Pfeilerfestigung wird bestätigt.

Schlussfolgerung: Eine generelle Überlastung der Pfeilerzähne durch Friktionsteleskope zeigte sich nicht. (Dtsch Zahnärztl Z 2010, 65: 654–664)

Schlüsselwörter: Friktionsteleskop, stark reduziertes Restgebiss, Periotest, Zahnbeweglichkeit, prospektive Studie

Introduction: The longevity of frictional telescopic crowns (FTC) exclusive in severely reduced dentitions (SRD) had not yet been studied. Aim of the prospective study was to investigate abutment tooth mobility as a prognostic factor.

Method: 74 patients with 1 to 3 remaining teeth per jaw received 82 dentures retained with 173 FTCs. Following a study protocol dentures were after baseline examination eight times re-examined. Tooth mobility was monitored with periotest values.

Results: Mobility of the telescopic abutment teeth showed a significant factor independent decrease of Periotest values (PTV) ($p < 0.0001$). Significant differences in development of PTVs over time existed for the factors abutment distribution (Steffelclassification) ($p = 0.012$), tooth axis inclination ($p = 0.026$), crown margin level ($p = 0.003$), tooth groups ($p < 0.0001$) and in trend for wearing mode ($p = 0.08$). The PTVs after relining were in trend significantly lower than before ($p = 0.08$).

Conclusion: A general increase in tooth mobility could not be observed.

Keywords: frictional telescopes, severely reduced dentition, periotest, tooth mobility, prospective study

¹ Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik (Direktor: Prof. Dr. J. Setz), Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Große Steinstraße 19, 06108 Halle/ Saale

² Institut für Medizinische Epidemiologie, Biometrie und Informatik (Direktor: Prof. Dr. J. Haerting) Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Magdeburger Straße 8, 06112 Halle/ Saale

Peer-reviewed article: eingereicht: 07.12.2009, akzeptiert: 22.04.2010

DOI 10.3238/dzz.2010.0654



Abbildung 1 Untere Prothese mit im Sekundärkronenbereich unterbrochenem Funktionsrand (parodontalfreundliches Design).

Figure 1 Lower denture with secondary telescopic crowns and interrupted functional border.



Abbildung 2 Parallelwandige Primärteleskope 43 und 33 mit positioniertem Periostesthandstück in situ.

Figure 2 Primary telescopes with parallel milled axial walls 43 and 33 with Periostest handpiece in situ.

1 Einleitung

Die steigende Lebenserwartung vergrößert den Kreis der Menschen, die mit einem stark reduzierten Restgebiss (SRR) einer prothetischen Versorgung bedürfen. Nach *Niedermeier* [27] umfasst das SRR weniger als vier Zähne in einem Kiefer. Diese Restzähne sind oft parodontal reduziert, ungünstig verteilt und verursachen eine meist ungünstige Prothesenkinematik. Grundsätzlich ist auch im SRR die Indikation für implantatprothetische Behandlung gegeben [13, 20, 34, 46]. Aus gerontologischen und finanziellen Gründen sind implantatfreie Lösungen jedoch weiter interessant [47]. Besonders in Deutschland werden Doppelkronen (Friktionsteleskope, Resilienzteleskope, Konuskronen) auch im stark reduzierten Restgebiss häufig als Verbindungselement eingesetzt [29]. Mit Ausnahme zweier prospektiver Studien wird in zahlreichen retrospektiven Studien über positive klinische Erfahrungen mit den verschiedenen Doppelkronenarten berichtet [25, 26, 37, 39]. Bedenken einer friktionsbedingten Überlastung der Pfeilerzähne im SRR halten sich seit Jahrzehnten [12, 36, 42]. Dies führte zur Entwicklung des Resilienzteleskops [12] ohne Retention und später zu dessen Sonderform, des Resilienzteleskops mit Halteelement (Marburger Doppelkrone) [21]. Andere Autoren

meinen, extreme Abzugskräfte träten nur kurzfristig beim Ausgliedern auf [7]. Daher beschreibt die vorliegende Studie erstmalig und prospektiv die Mobilität von Pfeilerzähnen ausschließlich im SRR, die mit konventionellen Friktionsteleskopen (FTK) versorgt wurden. Die Untersuchung will am Beispiel des prothesenkinematisch meist problematischen SRR folgende Fragen beantworten:

1. Erhöhen Friktionsteleskope die Mobilität der Pfeilerzähne?
2. Welche Faktoren beeinflussen das Niveau der Pfeilermobilität?
3. Lässt sich mit Unterfüttern der subtotalen Teleskopprothesen Einfluss auf die Pfeilermobilität nehmen?
4. Ist die Mobilität als Ausdruck parodontaler Funktionsfähigkeit ein Prognosefaktor für die Beurteilung von Pfeilerzähnen mit FTK im SRR?

2 Material und Methode³

2.1 Untersuchungsdesign

Von 2002 bis 2004 wurden bei 74 Patienten mit SRR 82 Prothesen mit ausgedehnter Basis und im Teleskopbereich unterbrochenem Funktionsrand eingegliedert (Abb. 1). Die Prothesen waren über 173 FTK abgestützt und retiniert. Dropout-bedingt wurden nur sechs Patienten mit zwei Prothesen berücksich-

tigt. Das Patientenalter betrug im Durchschnitt 66 Jahre (40 bis 84 Jahre).

44 % der Prothesen wurden im Oberkiefer und 56 % im Unterkiefer eingegliedert. 55,4 % der Patienten waren Männer und 44,6 % Frauen. Teleskopierend überkront wurden in 52 % Eckzähne, in 21,4 % Prämolaren, in 16,8 % Schneidezähne und in 9,8 % Molaren. Es wurden stets alle Zähne eines Kiefers zur Abstützung herangezogen.

Einzig die Gebissklassifikation nach *Steffel* (Klassen A–F) beschreibt das SRR ausreichend und gestattet die detaillierte Analysierung desselben. Sie berücksichtigt die Verteilung der 1–3(4) Restzähne in einem Kiefer gemäß der parodontalen Abstützung [38]. Die parodontale Abstützung ist in den *Steffel*-Klassen A punktuell, B unilateral linear-sagittal, C linear-transversal, D linear-diagonal, E triangulär und F quadrangulär. Vier Prothesen, die in Abweichung von der Nomenklatur nach *Niedermeier* [27] über vier Teleskope retiniert waren, hatten ebenfalls eine trianguläre Abstützung. Die quadranguläre Abstützung war Ausschlusskriterium.

Die klinischen Befunde wurden bei Eingliederung des Zahnersatzes, nach einer Woche sowie nach drei, sechs, 12, 18, 24, 30 und 36 Monaten erhoben. Erhoben wurden

1. *patientenspezifische Parameter*: Tragemodus der Prothese (Tragegruppen: Tag-und-Nacht/Intensivträger; nur

³ Die Untersuchung wurde von der zuständigen Ethikkommission genehmigt. Die Zustimmung der teilnehmenden Patienten wurde eingeholt.

Pfeilerspezifische Parameter	Ausprägung
Friktion	1/ schwach/ 0,5–1,49
	2/ mittel/ 1,5–2,49
	3/ stark/ 2,5–3,0
Achsenneigung 4	gerade
	protrudiert
	mesial
	übrige Richtungen
Achsenneigung 2	gerade
	geneigt
Vitalität	vital
	nicht vital
Randqualität Primärkrone	kaum tastbar (optimal)
	stark tastbar (nicht optimal)
Länge klinische Krone	≤7 mm/ kurz
	> 7 bis 10 mm/ mittel
	> 10–12,9 mm/ lang
	> 13 mm/ sehr lang
Randlage Primärkrone	supragingival
	epigingival
	subgingival
Sondierungstiefe	6 Messstellen je Zahn
Gingivarezession	6 Messstellen je Zahn
Pfeilerhygiene-Index/ HI (% Belagfreiheit)	1/ hoch/ > 66,7 %
	2/ mittel/ 33,4–66,7 %
	3/ niedrig/ 0–33,3 %
Gingival-Bleeding-Index/ GI (% Gingivitis)	1/ gering/ 0–33,3 %
	2/ mittel/ 33,4–66,7 %
	3/ stark/ > 66,7 %

Tabelle 1 Pfeilerspezifische Parameter und ihre Ausprägungen.

Table 1 Abutment specific parameters and their characteristics.

Untersuchungszeit	Teleskope (n)	Teleskope (%)
Eingliederung	173	100
1 Woche	173	100
3 Monate	166	96
6 Monate	165	95,4
12 Monate	155	89,6
18 Monate	149	86,1
24 Monate	136	78,6
30 Monate	127	73,4
36 Monate	125	72,3

Tabelle 2 Anzahl der je Nachuntersuchung beobachtbaren Teleskope.

Table 2 Telescopic abutments at risk per re-examination.

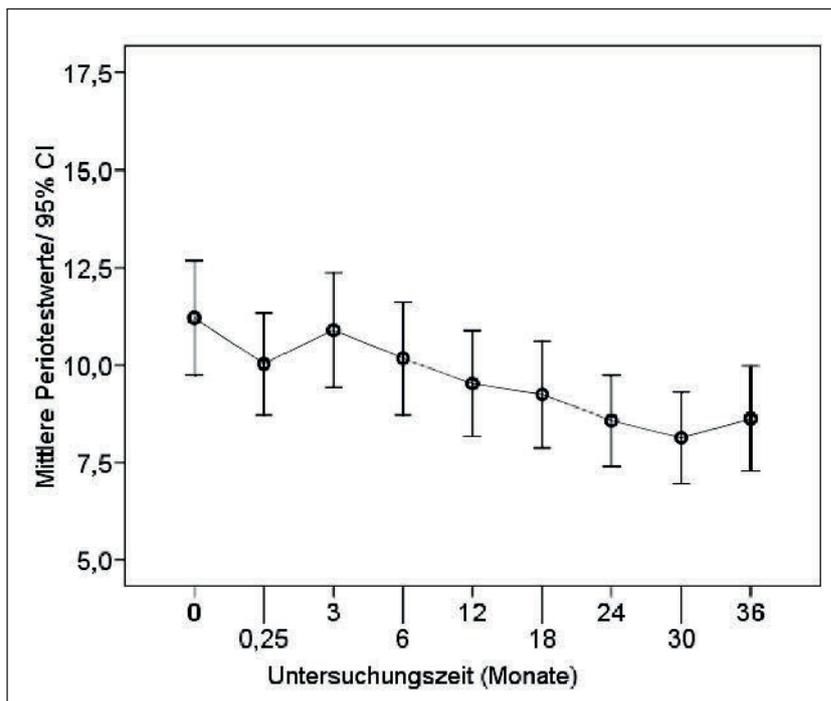


Abbildung 3 Verlauf der mittleren Periotestwerte der Pfeilerzähne mit vollständigen Datensätzen ($p < 0,0001$).

Figure 3 Means of Periotest values of telescopic abutment teeth with complete data sets ($p < 0.0001$).

Tag/Tagträger), Art der Gegenbeziehung (parodontal, parodontal-mucosal, mucosal);

2. *pfeilerspezifische Parameter*: – subjektive Friktionsbeurteilung (Untersucher) [24], Achsenneigung, Vitalität, Primärkronenrandqualität, klinische Kronenlänge (Taschensonde UNC 15), Primärkronenrandlage, Sondierungstiefen und Gingivarezessionen, ab dem 3. Monat ein Pfeiler-Hygiene-Index HI in Prozent Belagfreiheit (Belag ja/ nein) und ein Gingival Bleeding Index (Blutung ja/ nein) in Prozent Gingivitis [45] (Tab. 1).

Die Pfeilermobilität wurde mit Periotestwerten (PTW) (*Periotest*, Medizintechnik Gulden, Deutschland) entsprechend der Standardmethode und Hinweisen aus der Literatur [39] je Nachuntersuchung als Durchschnittswert einer Mehrfachmessung bestimmt (Abb. 2). Die Periotestskala von -8 bis 50 ist an die klinischen Lockerungsgrade angenähert in den klinischen Lockerungsgraden geeicht:

0 = physiologische Beweglichkeit (-8 bis +9), I = fühlbare Beweglichkeit (10 bis 19), II = sichtbare Beweglichkeit (20 bis 29) und III = Beweglichkeit auf

Lippen-, Zungendruck (30 bis 50). Die Messungen führte zwecks Reproduzierbarkeit nur ein Untersucher mit stets demselben Messgerät durch [22, 23].

Die Prothesenbasispassung wurde mittels FitChecker (GC Corporation, Tokyo, Japan) regelmäßig überprüft und bei Bedarf eine Unterfütterung durchgeführt.

2.2 Statistische Auswertungsverfahren

Die statistische Auswertung erfolgte mit SPSS 15.0 [4]. Die Darstellung und Signifikanzprüfung von Zusammenhängen erfolgte mit Kreuztabellen, dem χ^2 -Test nach *Pearson*, *Friedmann-Test* sowie für gemessene mittlere Effekte mit *Varianzanalysen (ANOVA)* und dem Allgemeinen linearen Modell für Messwiederholungen, welches nur vollständige Datensätze einbezieht.

Der Einfluss der Populationsparameter Alter, Geschlecht und Kiefer als potentielle Confounder wurde bei allen Mittelwertvergleichen mittels mehrfaktorieller Modelle berücksichtigt. Wegen der Abhängigkeit der Daten mehrerer Zähne vom gleichen Pa-

Faktoren		Pfeilerzähne (n)	PTW0-PTW36 (zeitliche Veränderung)		p-Wert (Faktor)
			Differenz	p-Wert (Zeit)	
OHNE		125	-2,59	< 0,0001	ohne
Teleskopzahl	1 Teleskop	14	0,20	0,003	0,431
	2 Teleskope	38	-2,86		
	3 Teleskope	73	-2,85		
Steffelklassen (Pfeilerverteilung im Kiefer)	A/ Abstützung punktuell	14	0,84	< 0,0001	0,012
	B/ Abstützung linear sagittal	18	-1,80		
	C/ Abstützung linear transversal	20	-2,81		
	D/ Abstützung linear diagonal	3	-11,00		
	E/ Abstützung triangulär	70	-2,92		
Tragemodus	Tag+Nacht	87	-2,47	< 0,0001	0,08/ Trend
	Tag	38	-2,86		
Achsnäigung	gerade	52	-0,97	< 0,0001	0,026
	mesial	40	-4,11		
	protrudiert	19	-2,85		
	übrige Richtungen	14	-3,85		
Initiale Primärkronenrandlage	supragingival	28	-1,55	0,001	0,003
	epigingival	65	-2,97		
	subgingival	32	-2,30		
Zahngruppen	Frontzähne	20	-5,23	< 0,0001	< 0,0001
	Eckzähne	62	-1,62		
	Prämolaren	27	-3,40		
	Molaren	16	-1,64		
Kronenlänge	≤ 7mm	16	-1,22	0,009	0,923
	> 7–10mm	65	-2,68		
	> 10–12,9mm	39	-3,87		
	≥ 13mm	5	2,95		
Friktion	schwach	24	-2,48	< 0,0001	0,197
	mittel	62	-2,26		
	stark	39	-3,00		
Hygiene-Index HI (%)	0–33,3 %	61	4,38	0,038	0,445
	33,4–66,7 %	52	-2,48		
	66,8–100 %	12	-3,84		
Gingivitis-Index GI (%)	0–33,3 %	89	-3,06	0,001	0,245
	33,4–66,7 %	34	-1,2		

Tabelle 3 Entwicklung der Periotestwerte (PTW) und Faktoreinflüsse auf das PTW-Verlaufsniveau sowie vorhandene Wechselwirkungen (Steffelklassen*Zeit/p = 0,008; Kronenlänge*Zeit/p = 0,039).

Table 3 Development of PTV mean values of the telescopic abutment teeth over the time, level of PTV-courses influencing factors and interdependencies (Steffel classification*time/p = 0.008; crown length*time/p = 0.039).

tienten bei den 2- und 3(4)-Teleskopprothesen sowie acht Patienten mit zwei Prothesen erfolgte stets ein zusätzliches Adjustieren nach den Kovariaten Patienten- und Prothesennummer.

Für die Bestimmung linearer Zusammenhänge zwischen zwei metrischen Variablen wurden lineare partielle Korrelation und nach einfaktorieller Prüfung die multifaktorielle Regressionsanalyse verwendet. Das Signifikanzniveau beträgt $\alpha = 0,05$, die angegebenen Konfidenzintervalle haben eine Vertrauenswahrscheinlichkeit von 95 %.

3 Ergebnisse

3.1 Recall, Nachuntersuchungszahl

Es konnten 87,9 % der für einen Teleskopfeiler bzw. 88,3 % der für eine Teleskopprothese möglichen Nachuntersuchungen vorgenommen werden (Tab. 2).

Durch Versterben (9), schwere Erkrankungen (12), Verlust der Compliance (10) und bedingt durch Pfeilerzahnfraktur oder Pfeilerextraktion (17) konnten insgesamt 48 Teleskope nicht über den gesamten Untersuchungszeitraum nachuntersucht werden.

Nur 35 % der unterbliebenen Nachuntersuchungen waren durch tatsächlichen Teleskopverlust bedingt.

3.2 Pfeilerzahnmobilität

Über die Zeit zeigte die Mobilität der Teleskopfeilerzähne Faktor-unabhängig eine signifikante Abnahme der PTW (Abb. 3). Die PTW-Abnahme war innerhalb der ersten Woche signifikant am größten. Zwischen zwei aufeinander folgenden Nachkontrollen zeigte sich im Mittel immer eine Abnahme gegenüber dem Vorwert. Nach 36 Monaten war erstmals eine Mobilitätszunahme ge-

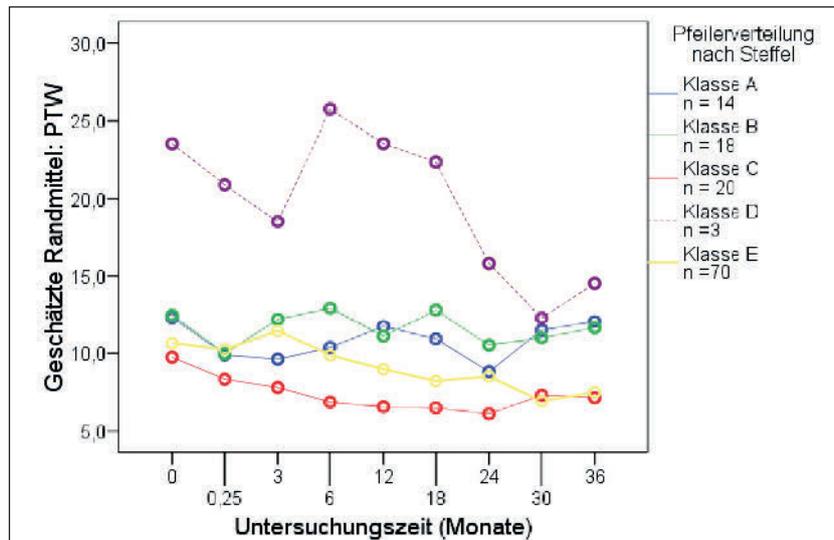


Abbildung 4 Verlauf der mittleren Periostestwerte (PTW) der 125 Pfeilerzähne mit vollständigen Datensätzen und signifikanter Abnahme über die Zeit abhängig vom Faktor Pfeilerverteilung ($p = 0,012$) (Profilplot).

Figure 4 Development of mean Periostest values (PTV) of the telescopic abutment teeth with complete data sets over the examination time ($p = 0.012$) depending on the factor abutment distribution (profile plot).

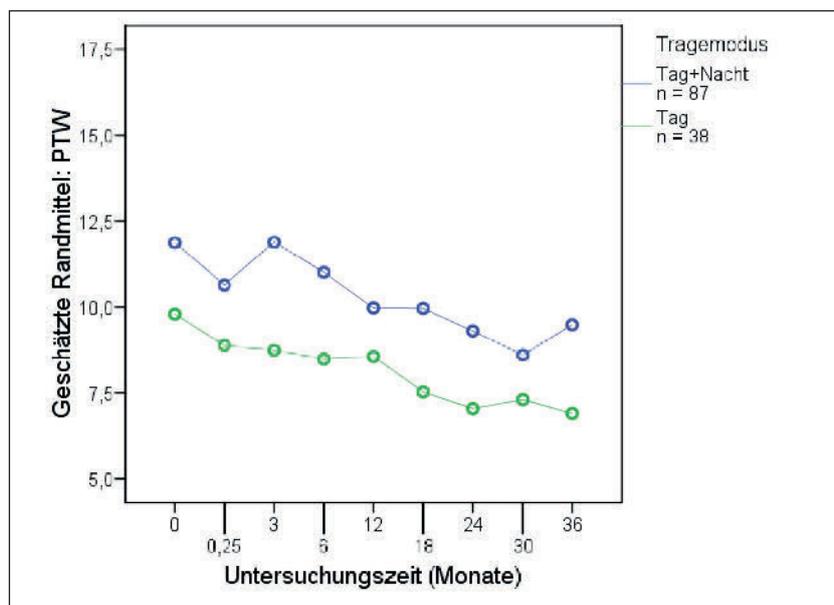


Abbildung 5 Verlauf der mittleren Periostestwerte (PTW) der 125 Pfeilerzähne mit vollständigen Datensätzen und signifikanter Abnahme über die Zeit abhängig vom Faktor Tragemodus der Prothese ($p = 0,079$) (Profilplot).

Figure 5 Development of mean Periostest values (PTV) of the telescopic abutment teeth with complete data sets over the examination time ($p = 0.079$) depending on the factor wearing mode of the denture (profile plot).

genüber dem Vorwert festzustellen. Bei 64,8 % der Teleskoppeilern (81) waren die PTW nach drei Jahren niedriger bzw. zweimal gleich hoch wie bei Zahnersatz-eingliederung. Bei 35,2 % der Pfeilerzähne (44) lagen die PTW höher.

Auch abhängig vom Einfluss der Faktoren Teleskopzahl, Pfeilerverteilung nach *Steffel*, Abstützungsart im Gegenkiefer, Tragemodus, Pfeilerachsneigung, Pfeilerkronenlänge, Kronenrandqualität, initiale Kronenrandlage, Zahngrup-

pen, Vitalität, Hygieneindex, Gingivitisindex, Friktionsstärke und Zufriedenheit wiesen alle PTW-Verläufe jeweils eine signifikante Abnahme über die Zeit auf. Alter, Geschlecht und Kiefer hatten für sich allein betrachtet keinen signifikanten Einfluss.

Für die folgenden Faktoren in Tabelle 3 bestanden zwischen den Niveaus der PTW-Verläufe der Untergruppen signifikante Unterschiede: – Pfeilerverteilung (*Steffel*) (Abb. 4), – Tragemodus (Abb. 5), – Pfeilerachsneigung (Abb. 6), initiale Primärkronenrandlage bei Eingliederung (Abb. 7) und Zahnart (Abb. 8) (Tab. 4).

Die Abbildungen 4 und 9 verdeutlichen durch Überkreuzen der Kurven die signifikante Abhängigkeit der zeitlichen PTW-Veränderung vom Faktor Pfeilerverteilung (Pfeilerverteilung*Zeit/ $p = 0,008$) respektive vom Faktor Pfeilerkronenlänge (Pfeilerkronenlänge*Zeit/ $p = 0,039$).

3.3 Einfluss der Unterfütterungen auf die Pfeilermobilität

64,6 % aller Prothesen wurden im Laufe des dreijährigen Untersuchungszeitraums mindestens einmal unterfüttert. Der PTW-Mittelwert gebildet aus den PTW aller Pfeiler der unterfütterten Prothesen war in der Nachuntersuchung sechs Monate nach Unterfütterung im Trend signifikant niedriger als der PTW-Mittelwert dieser Pfeiler in der Nachuntersuchung unmittelbar vor der Unterfütterung. Die PTW-Abnahme nach Unterfütterung wurde von den Faktoren Teleskopzahl (bei einem Teleskop geringer als bei drei Teleskopen; bei zwei Teleskopen geringer als bei drei Teleskopen), Pfeilerverteilung nach *Steffel* (in Klasse A geringer als in Klasse E; in Klasse D größer als in Klasse E), der Pfeilerachse im starken Trend (bei gerader stärker als bei geneigter Achse) und vom Tragemodus (bei Tag-und-Nacht-Trägern stärker als bei Tag-Trägern) signifikant beeinflusst (Tab. 5).

3.4 Periostestwerte und Begleitparameter (HI, GI, Sondierungstiefe, Gingivarezession, Friktion)

Der Pfeiler-Hygiene-Index (HI) stieg nicht signifikant um 5,7 % (Tab. 6). Unter dem Einfluss einer über 36 Monate im Durchschnitt sehr guten Pfeilerhygiene

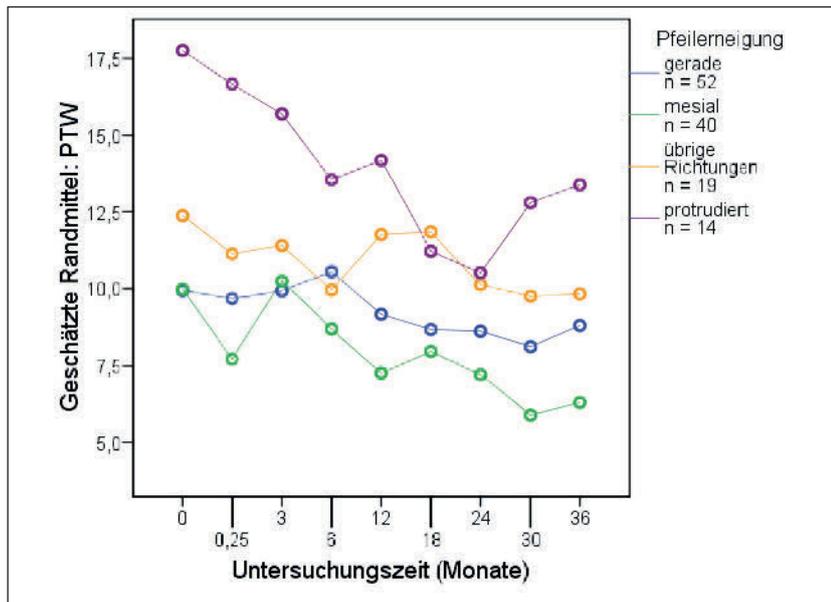


Abbildung 6 Verlauf der mittleren Periotestwerte (PTW) der 125 Pfeilerzähne mit vollständigen Datensätzen und signifikanter Abnahme über die Zeit abhängig vom Faktor Achsneigung ($p = 0,026$) (Profilplot).

Figure 6 Development of mean Periotest values (PTV) of the telescopic abutment teeth with complete data sets over the examination time ($p = 0.026$) depending on the factor tooth axis inclination (profile plot).

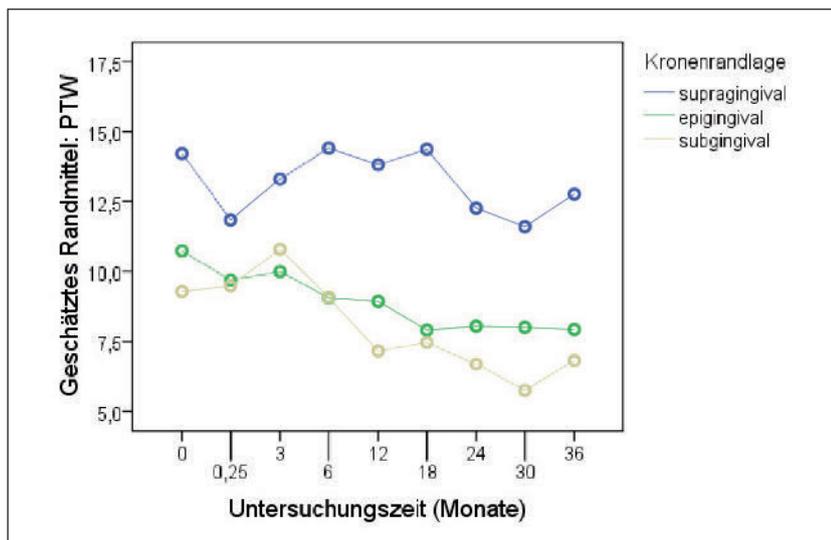


Abbildung 7 Verlauf der mittleren Periotestwerte (PTW) der 125 Pfeilerzähne mit vollständigen Datensätzen und signifikanter Abnahme über die Zeit abhängig vom Faktor initiale Randlage Primärteleskop ($p = 0,003$) (Profilplot).

Figure 7 Development of mean Periotest values (PTV) of the telescopic abutment teeth with complete data sets over the examination time ($p = 0.003$) depending on the factor initial crown margin location (profile plot).

nahm der PTW-Mittelwert jedoch stärker ab als bei einem mittleren HI und stieg bei niedrigem HI-Niveau an (Tab. 3).

Der Pfeiler-Gingivitis-Index (GI) sank um 4%. Der PTW-Mittelwert nahm über die Zeit bei einem durchschnittlich

niedrigen Gingivitis-Index Grad 1 stärker ab als bei einem durchschnittlichen GI-Niveau Grad 2 (Tab. 3).

HI und GI hatten keinen signifikanten Faktoreinfluss auf das Periotestniveau. Die Sondierungstiefen der Pfei-

lerzähne stiegen nicht signifikant um 0,3 mm (Tab. 6). Die Gingivarezessionen der Pfeilerzähne nahmen signifikant um 0,11 mm zu (Tab. 6). Die Friktion nahm insgesamt um 20 % ab ($p < 0,0001$). Die initiale Abnahme zwischen Eingliederung und 3-Monatskontrolle war mit 35 % signifikant am höchsten ($p = 0,04$). Nicht signifikant lag das PTW-Niveau von Teleskopfeilerzähnen mit schwacher Friktion höher als dasjenige der Pfeiler mit starker Friktion (Abb. 10).

Die einzige Korrelation für die Periotestwerte bestand zu den Sondierungstiefen (Korrelation nach *Pearson* $r = 0,193/ p = 0,032$). Dieser Zusammenhang konnte auch multifaktoriell unter Berücksichtigung der Faktoren HI, GI, Sondierungstiefe, Gingivarezession und Friktion bestätigt werden (Korrelationskoeffizient $r = 0,3/ p < 0,0001$).

4 Diskussion

Die mit objektiven Messwerten nicht belegte Meinung einiger Autoren, Friktionsteleskope könnten Pfeilerzähne überlasten, war Anlass für diese Studie [12, 36, 42]. Das prospektive Studiendesign wurde gewählt, weil nur der überwachte Gebrauch die Bewertung eines prothetischen Therapiemittels gestattet [18, 44]. Es gibt leider außer der von *Stark* und *Schrenker* [37] initiierten prospektiven Langzeitstudie zu Friktionsteleskopen mit einem etwa 60 %-igen Anteil im SRR keine weiteren Studien, die sich inhaltlich mit dem Monitoring der Pfeilermobilität mittels Periotest wie in der vorliegende Studie vergleichen ließen. Es war daher zunächst eine Pilotstudie mit umfangreicher Literaturrecherche durchgeführt worden [39].

4.1 Nachuntersuchungen und Recall

Wesentliche Voraussetzung für eine zuverlässige klinische Aussage ist eine hohe Response der Patienten. Diese ist nur durch ein striktes Recall zu erreichen, das aktiv auf den Patienten zugeht [15, 41, 44]. Das Recall spielt zudem eine wichtige Rolle bei der Vermeidung negativer Veränderungen der Pfeilermobilität [6, 14]. Im bisherigen Untersuchungszeitraum konnten 87,9 % aller Nachuntersuchungen vorgenommen werden [25, 39].

Faktor	Niveaus der PTW – Verläufe	p-Wert
Pfeilerverteilung (Steffelklassen)	C < E < A < B < D	0,01
Tragemodus Prothese	Tagträger < Tag-Nacht-Träger	0,08/ Trend
Pfeilerneigung (4 Achsen)	andere Neigungsachsen < protrudiert	0,026
	gerade < protrudiert	
	mesial < protrudiert	
Primärkronenrand 0 (Ref = supragingival)	epigingival < supragingival	0,003
	subgingival < supragingival	
Zahnart (Ref = Frontzähne)	Prämolaren < Frontzähne	< 0,0001
	Eckzähne < Frontzähne	
	Molaren < Frontzähne	

Tabelle 4 Signifikante Faktoreinflüsse auf die Periotestwerte (PTW) der Teleskopfeilerzähne (Ref = Referenzkategorie).

Table 4 Significant factor influences on the periotest values (PTV) of the telescopic abutment teeth (Ref = reference category).

Faktor	Teleskope (n)	PTW-Differenz	p-Wert	
ohne	160	-1,08	0,08 Trend	
Teleskopzahl	1 Teleskop	30	-0,63	0,004
	2 Teleskope	63	-1,11	
	3 Teleskope	67	-1,25	
	4 Teleskope	67	-1,25	
Pfeiler- verteilung (Steffel)	A/ Abstützung punktuell	29	-0,80	0,013
	B/ Abstützung linear sagittal	37	0,18	
	C/ Abstützung linear transversal	25	-0,47	
	D/ Abstützung linear diagonal	6	-7,33	
	E/ Abstützung triangulär	63	-1,60	
Tragemodus	Tag-Nacht-Träger	118	-1,15	0,08 Trend
	Tagträger	42	-0,88	
Pfeilerachse	gerade	74	-1,37	0,06 Trend
	geneigt	86	-0,83	

Tabelle 5 Faktor-unabhängige und Faktor-abhängige signifikante Differenzen der mittleren Periotestwerte vor und nach einer Unterfütterung.

Table 5 Factor independent and factor dependent significant differences between mean PTVs before and six months after relining.

Begleitparameter	Mittelwert initial	Mittelwert 36 Monate	Zunahme/ Abnahme	p-Wert
Hygiene-Index HI (%)	65,4	71,1	5,7	0,20
Gingivitis-Index GI (%)	24,8	20,8	-4,0	0,50
Sondierungstiefe ST (mm)	1,9	2,2	0,3	0,86
Gingivarezession REZ (mm)	0,11	0,35	0,24	0,002

Tabelle 6 Entwicklung der Pfeilerspezifischen Parameter Hygiene-Index, Gingivitis-Index, Sondierungstiefe und Gingivarezession.

Table 6 Development of the abutment teeth accompanying specific parameters hygiene index, gingivitis index, probing depth and gingiva recession.

(Abb. 1–10 und Tab. 1–6: V. Szentpétery)

48 FTK bei insgesamt 20 Patienten (Drop-out) konnten nicht über den gesamten Untersuchungszeitraum nachuntersucht werden. Wegen des hohen Patientenalters waren Tod, Complianceverlust oder schwere Erkrankung des Patienten für etwa zwei Drittel aller nicht möglichen Nachuntersuchungen verantwortlich.

Dabei handelt es sich um Gründe, die nicht mit den beobachteten Teleskopen bzw. Prothesen ursächlich zusammenhängen. Daher ist auch keine für die Ergebnisse relevante Selektion zu erwarten.

4.2 Ergebnisse zur Pfeilerzahnmobilität

Das Periotestverfahren ermöglicht bei akzeptablem Aufwand eine Verlaufsmessung und damit eine bessere Beurteilung eines Therapiemittels [35]. Die Patienten dieser Studie akzeptierten die Messung und empfanden sie meist nicht unangenehm [1].

Beim Vergleich mit anderen Studien sind interinstrumentelle Variabilität [23] sowie mit steigendem PTW abnehmende Sensitivität der Periotestmethode zu bedenken. Die klinische Bedeutung einer PTW-Zunahme um eine Einheit ist entlang der gesamten Skala nicht gleich [33]. Daher ist es zweckmäßig, eher die Qualität einer Veränderung zu betrachten als die Quantität [5]. Ein exakter Vergleich ist nur mit den Ergebnissen aus der vor dieser Studie mit kleiner Fallzahl durchgeführten Pilotstudie möglich, in der mit ein- und demselben Periotest-Gerät gemessen wurde [39]. Fallzahl-unabhängig konnte in beiden Studien ein ähnlicher PTW-Verlauf mit einer Abnahme beobachtet werden, die initial am höchsten war.

Den wichtigsten Vergleich zu den hier gefundenen Daten bildet die prospektive Langzeitstudie zu Teleskopprothesen von Stark und Schrenker [37], die Mock [25, 26] fortführte. Sie beobachteten eine kontinuierliche PTW-Abnahme über drei Jahre mit anschließendem Anstieg [25, 37, 39]. Bei Mock [25] findet sich wie in dieser Studie der Anstieg zwischen 30. und 36. Untersuchungsmonat. Einen ebensolchen Gesamtverlauf hatte man schon retrospektiv mittels subjektiver klinisch-manuell erfasster Lockerungsgrade für Resilienzteleskope beschrieben (89 % Mobilitäts-

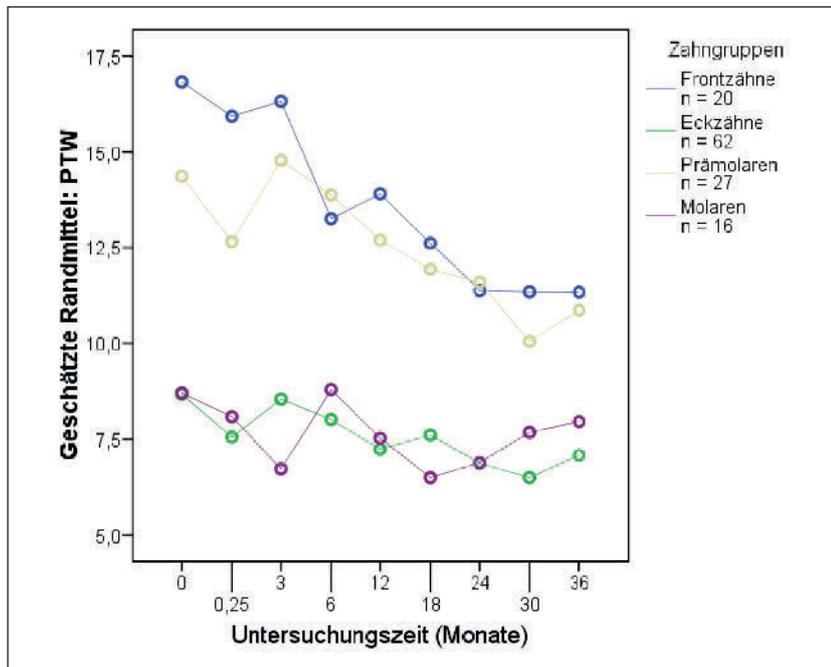


Abbildung 8 Verlauf der mittleren Periotestwerte (PTW) der 125 Pfeilerzähne mit vollständigen Datensätzen und signifikanter Abnahme über die Zeit abhängig vom Faktor Zahngruppen ($p < 0,0001$) (Profilplot).

Figure 8 Development of mean Periotest values (PTV) of the telescopic abutment teeth with complete data sets over the examination time ($p < 0.0001$) depending on the factor tooth groups (profile plot).

abnahme nach zwei und 67 % nach vier Jahren [11]. Dass für die signifikante, bislang dreijährige PTW-Abnahme in dieser Studie kein vorzeitiger Verlust stärker gelockerter Pfeilerzähne verantwortlich ist, zeigte ein vollständige und unvollständige Datensätze enthaltender PTW-Verlauf mit einer nahezu identischen Kurve wie in Abbildung 3.

Auch hätten von den Periotestwerten aller 173 Pfeilerzähne bei Eingliederung 53,8 % dem klinischen Lockerungsgrad 0, 30,1 % Grad I, 14,4 % Grad II und 1,7% Grad III entsprochen. Nach 36 Monaten entsprachen die Periotestwerte der noch nachuntersuchbaren 125 Pfeilerzähne in 52,2 % dem klinischen Lockerungsgrad 0, 19,6 % Grad I, 17,4 % Grad II und 10,9 % Grad III.

Ursächlich für eine Pfeilerfestigung kann ein Schienungseffekt durch sekundäre Verblockung und funktionelle Beanspruchung angenommen werden [3]. Dieser verstärkt noch eine reziproke Wirkung zwischen ausgedehnter Prothesenbasis und Prothesenhalt sichern Pfeilerzähnen [3, 7, 9, 10, 48].

Die PTW der Pfeiler in Steffelklasse D lagen initial Parodontitis-bedingt sehr

deutlich über dem Niveau der anderen Abstützungsklassen. Trotz der klinisch als ungünstig geltenden diagonalen Pfeilerverteilung sank die Mobilität im strikten Recall stark. Für Konuskronen bestand sowohl in einer Studie nach nur kurzer Tragezeit [17] als auch in einer anderen Studie 10 Jahre retrospektiv [16] keine signifikante Abhängigkeit der PTW-Veränderung von der Abstützungsform der Prothese nach Steffel. Bei anderen Autoren wurden wie in der vorliegenden Studie Pfeiler bei punktueller Abstützung minimal beweglicher [17] und mehrere Pfeiler festigen sich eher als Einzelpfeiler [19]. Damit eine Teleskopprothese als „Heilfaktor“ für den Pfeilerzahn wirken kann, wurde schon 1956 das Intensivtragen empfohlen [2, 7, 31, 32, 40, 48]. Die Stichprobe dieser Studie bestand zu etwa zwei Dritteln aus Intensivträgern und zu einem Drittel aus Tagträgern. Die PTW der Intensivträger lagen vom Studienbeginn an etwas höher als diejenigen der Tagträger. In beiden Prothesentragegruppen wurde eine ähnliche Mobilitätsabnahme (Festigung) jedoch auf im Trend signifikant unterschiedlichem Verlaufsniveau beobachtet. Die detaillierte Analyse der

zugehörigen HI und GI ergab, dass Tagträger signifikant besser putzen und einen signifikant niedrigeren Gingivitis Grad 3-Anteil bzw. einen höheren Gingivitis Grad 1-Anteil aufwiesen. Das könnte den Unterschied zwischen den Kurvenverläufen für die Tragegruppen erklären.

Die PTW mesial geneigter Pfeiler nahmen gegenüber den anderen Neigungsrichtungen am stärksten ab. Außerdem hatten die nach mesial geneigten Pfeiler schon von Beginn der Studie an die niedrigsten PTW (Abb. 6). Vielleicht, weil sie durch die körperliche Teleskopfassung günstiger als vorher belastet wurden. Pfeiler mit gerader Achse zeigten einen ausgeglichenen PTW-Verlauf mit der geringsten Mobilitätsabnahme. Ihre Belastung dürfte schon vor der Teleskopversorgung achsengerecht erfolgt sein. Körber et al. [19] stellten fest, dass sich gerade Pfeiler eher festigen.

PTW von FTK-Pfeilern mit supragingivalem Teleskoprand verliefen schon ab Eingliederung auf dem höchsten Niveau. Es wird angenommen, dass sie u. a. mobiler sind als Pfeiler mit epi- bzw. subgingivalem Kronenrand, weil es eine Beeinflussung durch Intensivtragen der Prothese (Tag und Nacht) (66,7 %) und höhere Sondierungstiefen gibt. So war die mittlere Sondierungstiefe in diesen Fällen (2,4 mm) signifikant höher ($p < 0,0001$) als bei epi- oder subgingivalen Teleskoprändern vor dem Hintergrund eines gehäufteten Auftretens eines schlechten bzw. mittleren HI. In einem Drittel der Fälle könnten zusätzlich Kronenlänge und Pfeilerachse mit Parallelisierungsproblemen eine Rolle spielen.

Unterschiede für die einzelnen Zahnarten (Abb. 8) dürften anatomisch durch die Wurzeloberflächengröße und durch die Knochenstruktur abhängig von der Lokalisation im Oberkiefer und/oder durch das Geschlecht bedingt sein [28, 35].

Im Überkreuzen der PTW-Verläufe zeigt sich eine klinisch bedeutsame statistisch signifikante Abhängigkeit der Mobilitätsänderung über die bisherige Untersuchungszeit von der klinischen Pfeilerkronenlänge (Abb. 9). Die Ursache könnte ein längenbedingter unterschiedlicher (nicht signifikanter) Schienungseffekt auf die Pfeilerzähne sein. Dieser war bei Pfeilerkronen länger als 7 mm bis 12,9 mm stärker als bei kurzen Pfeilern. Kurze Zähne bis 7 mm erfuhren die geringste, und lange Kronen über 10 mm bis 12,9 mm

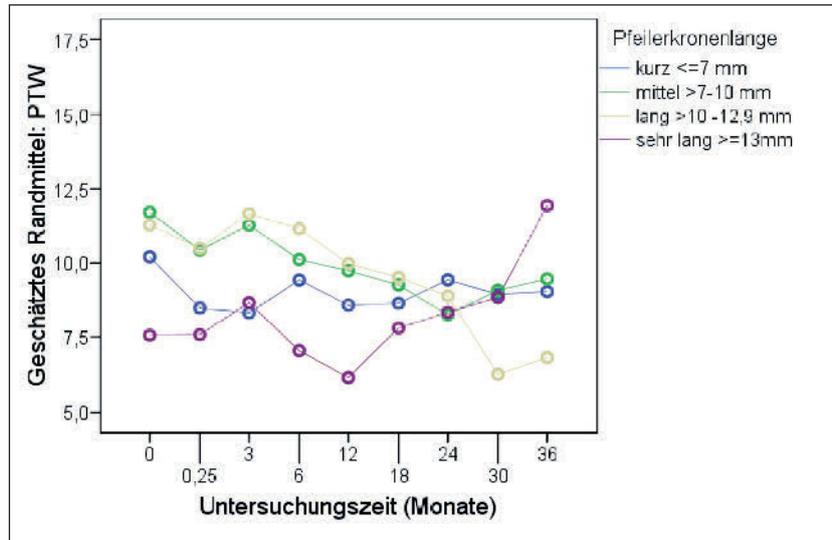


Abbildung 9 Verlauf der mittleren Periostestwerte (PTW) der 125 Pfeilerzähne mit vollständigen Datensätzen und nicht signifikanter Abnahme über die Zeit abhängig vom Faktor Kronenlänge ($p = 0,92$) (Profilplot).

Figure 9 Development of mean Periostest values (PTV) of the telescopic abutment teeth with complete data sets over the examination time ($p = 0.92$) depending on the factor crown length (profile plot).

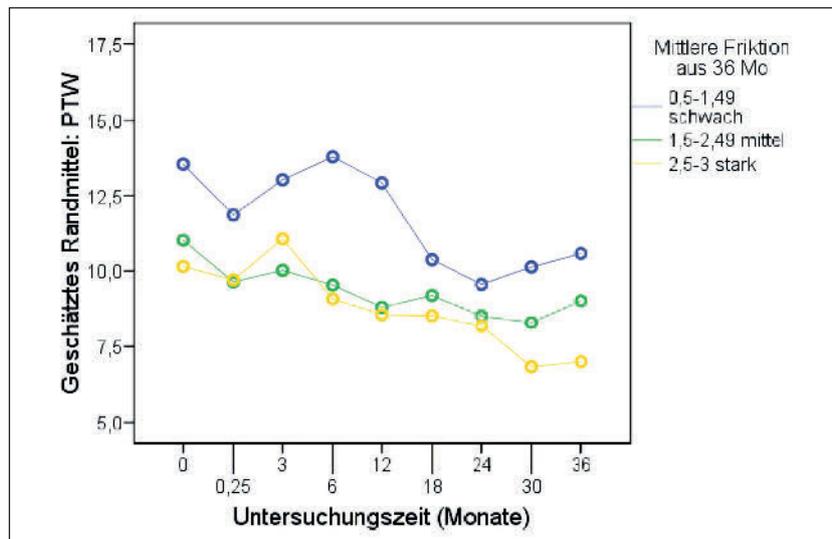


Abbildung 10 Verlauf der mittleren Periostestwerte (PTW) der 125 Pfeilerzähne mit vollständigen Datensätzen und nicht signifikanter Abnahme über die Zeit abhängig vom Faktor Friktion ($p = 0,19$) (Profilplot).

Figure 10 Development of mean Periostest values (PTV) of the telescopic abutment teeth with complete data sets over the examination time ($p = 0.19$) depending on the factor friction (profile plot).

die stärkste Festigung. Pfeiler mit sehr langen Kronen wurden beweglicher.

4. 3 Unterfütterungseinfluss auf die PTW-Entwicklung

Pfeiler von 3-Teleskop-Prothesen festigten sich nach Unterfütterung signifi-

kant stärker als von 2- oder 1-Teleskop-Prothesen ($p = 0,004$) (Tab. 5).

PTW von Steffelklasse-A-Pfeilern, für die eine hohe Belastung gelten kann, nahmen im Mittel signifikant weniger ab als PTW von Klasse-E-Pfeilern. PTW von Klasse-D-Pfeilern nahmen signifikant stärker ab als PTW von Klasse-E-, -A- oder

-C-Pfeilern ($p = 0,013$). D. h., eine punktuelle Abstützung (Steffelklasse A) ist mit einer signifikant geringeren und eine diagonale Abstützung mit einer signifikant stärkeren Mobilitätsabnahme als bei triangularer Abstützung verbunden.

Pfeiler mit gerader Achse festigten sich nach Unterfütterung stärker als geneigte Teleskoppeiler (Tab. 5). Wurde der Periostestgesamtvverlauf unabhängig von einer Unterfütterung betrachtet, festigten sich gerade Pfeiler gegenüber Pfeilern mit verschiedenen geneigten Achsen am wenigsten stark (Tab. 3).

Wurden die Prothesen Tag und Nacht getragen, war die Mobilitätsabnahme der Pfeilerzähne unmittelbar nach einer Unterfütterung im Trend signifikant stärker als bei Tagträgern (Tab. 5).

Umgekehrt erfahren Pfeiler von Tagträgern unabhängig von Unterfütterungen eine etwas stärkere Festigung als die von Intensivträgern (Tab. 3).

Die Ergebnisse unterstreichen die Forderung nach rechtzeitiger Unterfütterung. Dies gilt umso mehr, je ungünstiger die Pfeilerverteilung und damit die Prothesenkinematik ist.

4.4 Periostestwerte und Begleitparameter (HI, GI, Sondierungstiefe, Gingivarezession, Friktion)

Die Zahnlockerung entwickelte sich nach Vosbeck [40] in Abhängigkeit von der Mundhygiene, die sowohl HI als auch GI beeinflusst. Die Stärke der Mobilitätsabnahme in dieser Studie war für beide Indices von der Effektivität des Putzens abhängig. Gleichwohl ließ sich kein diesbezüglicher signifikanter Einfluss des HI wie auch des GI auf das PTW-Niveau nachweisen. Die Zunahme und damit Verbesserung des Pfeiler-Hygiene-Index um etwa 6 % sowie die Verbesserung (Abnahme) des GI um 4 % (Tab. 6) zusammen mit dem Verschwinden der im Durchschnitt über 36 Monate starken Gingivitis Grad 3 können als Recallerfolg gelten.

Die nicht signifikante Zunahme der Sondierungstiefen in der vorliegenden Studie war ebenso groß wie die bei Pfeiler- und Nichtpfeilerzähnen einer retrospektiven 10-Jahres-Studie von Kern und Wagner [16]. Die bestehende Korrelation zwischen Zunahme der Sondierungstiefe und einem Ansteigen der

PTW war in der vorliegenden Studie gering ($r = 0,3$), weil sie nur einen Teil der Studienpopulation betraf. Sie bestätigte aber die Ergebnisse anderer Autoren [8, 25, 35].

Die Friktion der Prothesen wurde auch von anderen Autoren nur subjektiv geprüft [25, 43]. Anders als bei Kern und Reither [17] gehörte in dieser Studie nicht signifikant zu einer starken Friktion das niedrigste PTW-Niveau und zur schwächsten Friktion das höchste PTW-Niveau. So war die Friktion gut an die bestehende Mobilität der Pfeilerzähne angepasst. Ein negativer Einfluss der Friktion auf die Pfeilermobilität ließ sich in dieser Studie nicht nachweisen.

Nach Polansky haben Teleskope keinen negativen Einfluss auf das Parodontium [30].

Eine wirkliche Vorhersagbarkeit der Periotestwert-Entwicklung für die ausgewählten Begleitparameter war aufgrund der geringen Veränderungen der HI, GI, Gingivarezession und Friktion und damit fehlender Korrelationen nicht möglich.

5 Schlussfolgerungen

Die Mobilität der Pfeilerzähne ist mit Periotestwerten gut zu beschreiben. Zwei Drittel der Pfeilerzähne festigten sich im Untersuchungszeitraum von drei Jahren. Bei einem Drittel der Pfeilerzähne nahmen die Periotestwerte und damit die Mobilität zu.

Pfeilerverteilung, Pfeilerachsneigung, Kronenrandlage, Zahnart und Tragemodus des Zahnersatzes erwiesen sich als Einflussfaktoren der Pfeilermobilität. Die Problematik sehr langer klinischer Kronen erfordert weitere Untersuchungen.

Das Einbeziehen schwächerer oder nicht vitaler Zähne verbessert die Pfeilerverteilung. Diese ist damit ein wichtiger Prognosefaktor für den gesamten Zahnersatz. Die initiale Pfeilermobilität und auch die Mobilitätsentwicklung sind allein betrachtet kein Prognosefaktor für das Überleben von Pfeilerzähnen im SRR.

Mit Unterfüttern der subtotalen Teleskopprothesen lässt sich Einfluss auf die Pfeilermobilität nehmen. Zur Vermeidung negativer Veränderungen der Pfeilermobilität wird ein striktes mindestens halbjährliches Recall empfohlen.

Eine generelle Überlastung der Pfeilerzähne durch Friktionsteleskope ließ sich in dieser 3-Jahres-Studie nicht bestätigen.

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

Korrespondenzadresse

Dr. Viola Szentpétery
Department für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Große Steinstraße 19
06108 Halle/Saale
Tel.: 03 45 / 5 57 37 19
Fax: 03 45 / 5 57 37 79
E-Mail: viola.szentpety@medizin.uni-halle.de

Literatur

- Andresen M, Mackie I, Worthington H: The Periotest in traumatology. Part I: Does it have the properties necessary for use as a clinical device and can the measurements be interpreted. *Dental Traumatol* 4, 214–217 (2003)
- Böttger H: Die Einteleskopprothese im Oberkiefer. *Zahnärztl Welt* 2, 31–33 (1956)
- Böttger H, Häupl K, Kirsten H: Zahnärztliche Prothetik – Ein Lehrbuch für Studium und Praxis. Johann Ambrosius Barth, Leipzig 1965
- Bühl A, Zöfel P: SPSS für Windows Version 11. Einführung in die moderne Datenanalyse. Pearson Studium, München 2002
- Chai J, Yamaha J, Pang I: In vitro consistency of the periotest instrument. *J Prosthodont* 1, 9–12 (1993)
- Diedrichs G: Galvanoforming für die Doppelkronentechnik. *Phillip J* 12, 579–584 (1995)
- Gernet W, Adam P, Reither W: Nachuntersuchungen von Teilprothesen mit Konuskronen nach K. H. Körber. *Dtsch Zahnärztl Z* 998–1001 (1983)
- Gruber J, Hamm G, Sonnabend E: Der Einsatz des Periotestverfahrens in der Parodontaldiagnostik – Klinische Studien in kritischer Sicht. *Dtsch Zahnärztl Z* 364–365 (1989)
- Heners M, Walther W: Klinische Bewährung der Konuskronen als perioprothetisches Konstruktionselement – Eine Langzeitstudie. *Dtsch Zahnärztl Z* 525–529 (1988)
- Heners M, Walther W: Pfeilerverteilung und starre Verblockung – eine klinische Langzeitstudie. *Dtsch Zahnärztl Z* 1122–1126 (1988)
- Hofmann M, Ludwig P: Die teleskopierende Totalprothese im stark reduzierten Lückengebiss (Funktionsprinzip, Indikation und Ergebnisse einer Nachuntersuchung). *Dtsch Zahnärztl Z* 1, 2–17 (1973)
- Hofmann M: Die teleskopierende Totalprothese. *Zahnärztl Welt* 5, 192–196 (1971)
- Hopp M, Biffar R: Prothetische Planung bei kombiniert feststehendem, herausnehmbarem Zahnersatz auf natürlichen Zähnen, Implantaten und deren Kombination (Teil 2). *Quintessenz Zahntech* 2, 172–188 (2008)
- Jorge JH, Giampaolo ET, Vergani CE, Machado AL, Pavarina AC, Cardoso de Oliveira MR: Clinical evaluation of abutment teeth of removable partial denture by means of the periotest method. *J Oral Rehabil* 222–227 (2007)
- Kátay L: Intensivbetreuung von Patienten mit herausnehmbarem Zahnersatz. Ergebnisse nach 4 Jahren. *Dtsch Zahnärztl Z* 7, 410–413 (1990)
- Kern M, Wagner B: Periodontal findings in patients 10 years after insertion of removable partial dentures. *J Oral Rehabil* 991–997 (2001)
- Kern M, Reither W: Überprüfung der parodontalen Reaktion an Stützzähnen mit dem Periotest-Gerät. *Dtsch Zahnärztl Z* 8, 579–582 (1989)
- Kerschbaum T: Zur Bedeutung von Nachuntersuchungen in der zahnärztlichen Prothetik. *Dtsch Zahnärztl Z* 990–997 (1983)
- Körber E, Lehmann K, Hoffmann U: Die Versorgung des stark reduzierten Lückengebisses mit gingival gelagerten Deckprothesen (teleskopierenden Totalprothesen). In Körber E (Hrsg): Die zahnärztlich-prothetische Versorgung des älteren Menschen. Carl Hanser, München-Wien 1978, 148–160
- Krennmair G, Krainhöfner M, Waldenberger O, Piehslinger E: Dental implants as strategic supplementary abutments for implant-tooth-supported telescopic crown-retained maxillary dentures: a retrospective follow-up study for up to 9 years. *Int J Prosthodont* 6, 617–622 (2007)
- Lehmann KM, Gente M: Doppelkronen als Verankerung für herausnehmbaren

- Zahnersatz. In Ketterl W (Hrsg): Deutscher Zahnärztekalendar 1988. Carl Hanser, München–Wien 1988, 106–120
22. Manz M, Morris H, Ochi S: An evaluation of the periostest system. Part I: Examiner reliability and repeatability of readings. *Dental Implant Clinical Group (Planning Committee) Implant Dent (United States) 2*, 142–146 (1992)
 23. Manz M, Morris H, Ochi S: An evaluation of the periostest system. Part II: Reliability and repeatability of instruments. *Dental Implant Research Group (Planning Committee) Implant Dent (United States) Fall 3*, 221–226 (1992)
 24. Meyer E: Die Bewährung von Stegverbindungen, Teleskopkronen und Kugelknopfankern im stark reduzierten Gebiss. *Dtsch Zahnärztl Z* 1983, 1011–1015 (1983)
 25. Mock FR: Bewährung teleskopverankerter Prothesen – eine klinische Langzeitstudie. *Med. Diss. Bonn* 2005
 26. Mock FR, Schrenker H, Stark HK: Eine klinische Langzeitstudie zur Bewährung von Teleskopprothesen. *Dtsch Zahnärztl Z* 3, 148–153 (2005)
 27. Niedermeier W: Prothesenkinematik. In Hupfauf L (Hrsg): *Praxis der Zahnheilkunde. Teilprothesen. Band 6*, 2. Auflage. Urban & Schwarzenberg, München 1988, 87
 28. Ohlrogge HH: Die Abhängigkeit des „Periostestwertes“ von Wurzelform und Wurzelquerschnitt. *Dtsch Zahnärztl Z* 5, 380–382 (1989)
 29. Öwall B, Bienek K, Spiekermann H: Removable partial denture production in western Germany. *Quintessence Int* 9, 621–627 (1995)
 30. Polansky R, Haas M, Lorenzoni M, Wimmer G, Pertl C: The effect of three different periodontal pre-treatment procedures on the success of telescopic removable dentures. *J Oral Rehabil* 353–363 (2003)
 31. Pospiech P: Die prophylaktisch orientierte Versorgung mit Teilprothesen. Georg Thieme, Stuttgart–New–York, 2001
 32. Richter EJ: Die prothetische Versorgung des stark reduzierten Restgebisses. *Overdenture/Coverdenture. Ein Therapiekonzept. Phillip J* 6, 269–279 (1992)
 33. Rosenberg D, Quiryrynen M, v Steeneberghe D, Naert IE, Tricio J, Nys M: A method for assessing the damping characteristics of periodontal tissue: Goals and limitations. *Quintessence Int* 3, 191–197 (1995)
 34. Schneider P, Gehrke P: Langzeitergebnisse implantologischer Pfeilervermehrung im reduzierten Restgebiss mittels präfabrizierter Doppelkronen. *Z Zahnärztl Implantol* 1, 33–42 (2008)
 35. Schulte W: Das Periostestverfahren. In Ketterl W (Hrsg): *Deutscher Zahnärztekalendar 1989*. 48. Carl Hanser, München–Wien 1989, 106–126
 36. Staegemann G: Therapie mit festsitzenden Teilprothesen. In Breustedt A, Lenz E, Musil R, Staegemann G, Taege F, Weiskopf J (Hrsg): *Prothetik. 3. Johann Ambrosius Barth, Leipzig–Heidelberg* 1991, 97–251
 37. Stark H, Schrenker H: Bewährung teleskopverankerter Prothesen – eine klinische Langzeitstudie. *Dtsch Zahnärztl Z* 3, 183–186 (1998)
 38. Steffel VL: Planning removable partial dentures. *J Prosthet Dent* 524–535 (1962)
 39. Szentpétery V: Bewährung von Friktionsteleskopen im stark reduzierten Restgebiss. *Med. Diss. Halle (Saale)* 2004
 40. Vosbeck B: Nachuntersuchungen von Teleskopprothesenträgern. *Med. Diss. Düsseldorf* 1989
 41. Wagner B, Kern M: Clinical evaluation of removable partial dentures 10 years after insertion: success rates, hygienic problems, and technical failures. *Clin Oral Invest* 74–80 (2000)
 42. Wenz HJ, Hertrampf K, Lehmann KM: Clinical Longevity of Removable Partial Dentures Retained by Telescopic Crowns. Outcome of the Double Crown with Clearance Fit. *Int J Prosthodont* 3, 207–213 (2001)
 43. Werdecker HJ: Zur durchschnittlichen Verweildauer von teleskopverankerten Einstückgussprothesen mit funkenerodierten Friktionsstiften. *Med. Diss. Gießen* 2002
 44. Widbom T, Löfquist L, Widbom C, Söderfeldt B, Kronström M: Tooth-supported telescopic crown-retained dentures: an up to 9-year retrospective clinical follow-up study. *Int J Prosthodont* 1, 29–34 (2004)
 45. Wolf H, Rateitschak E, Rateitschak K: *Parodontologie. Farbatlanten der Zahnmedizin. Georg Thieme, Stuttgart–New York*, 2004
 46. Wolfart S, Brunzel S, Kern M: Strategische Pfeilervermehrung mit Implantaten unter vorhandenen Doppelkronenprothesen. *Dtsch Zahnärztl Z* 9, 1053–1059 (2009)
 47. Wöstmann B, Rehmann P: Gerostomatologie und Prothetik. *Zahnmedizin up2date* 4, 411–426 (2009)
 48. Yalisove I: Telescopic prosthetic therapy. *Compend Contin Educ Dent* 10, 584–592 (1990)

V.P. Meyer¹, W. Micheelis¹, J.G. Brecht²

Zahnärztezahlen und Leistungsvolumen bis zum Jahr 2030 – ein Prognosemodell für Deutschland*

Dentist numbers and treatment capacity up to the year 2030 – a forecast model for Germany



V.P. Meyer

Einführung: Ziel der Untersuchung war es, festzustellen, ob dem deutschen Gesundheitswesen in der Zukunft ein Zahnärztemangel droht.

Methode: Mit Hilfe eines Prognosemodells wurden Berechnungen bis zum Jahr 2030 durchgeführt. Inputparameter für die Berechnungen waren arbeitswissenschaftliche Prozessdaten der zahnärztlichen Leistungserbringung, amtliche Statistiken zur Entwicklung der Bevölkerung, epidemiologische Daten zur Mundgesundheit und Daten zur zahnärztlichen Versorgung in Deutschland. Die Berechnungen wurden für drei Szenarien zu den Zahnärztezahlen durchgeführt.

Ergebnisse: Insgesamt wird der Bedarf an zahnärztlichen Leistungen aufgrund prognostizierter Zunahme der Mundgesundheit abnehmen. Für den Sektor der Parodontologie ist nach dem Modell mit einer Zunahme der Mundgesundheit zu rechnen. Die Prognoseberechnungen ergeben auf der Basis einer Pro-Kopf-Berechnung, dass in den nächsten Jahren nicht mit einer Unterversorgung in der Zahnmedizin zu rechnen ist.

Schlussfolgerung: Auf der Basis von „Vollzeitäquivalenten“ kann in Abhängigkeit von den Annahmen zu den Inputparametern (z. B. Umschichtungen durch neue Berufsausübungsformen) eine Unterversorgung nicht gänzlich ausgeschlossen werden. Die Prognose liefert Angaben für die Bundesrepublik Deutschland. Aussagen zu regionalen Unterschieden konnten nur auf qualitativer Ebene gemacht werden.

(Dtsch Zahnärztl Z 2010; 65: 347–356)

Schlüsselwörter: Prognosemodell; Approbationszahlen; Zahnärztezahl; Mundgesundheit; Versorgungsgrad; Praxisorganisationsformen

Introduction: The aim of this survey was to find out whether the German Health System will be threatened by a lack of dentists in the future.

Methods: By means of a forecast model calculations were made up to the year 2030. The following parameters were included: ergonomic process data with regard to the provision of dental treatments, official statistics on the development of the population, epidemiological data on oral health and data on dental care in Germany. Calculations were made for three different scenarios with regard to the number of dentists.

Results: In total, the need for dental treatments will decline due to the predicted improvement of oral health. For the sector of periodontology an increase is forecasted under the model. According to the prognosis calculations – on the basis of a per capita calculation – during the next years there will be no danger of underprovision in dental care.

Conclusion: On the basis of „full-time equivalents“ depending on the assumed input parameters (e. g. regrouping by new forms of dental practice) underprovision cannot be totally excluded. The forecast data are valid for the Federal Republic of Germany. Statements on regional differences could only be made on a qualitative basis.

Keywords: forecast model; number of registrations of dental practitioners; number of dentists; oral health; care index; organizational forms of dental practices

¹ Institut der Deutschen Zahnärzte (IDZ), Köln

² InForMed – Gesellschaft für interdisziplinäre Forschung, Ingolstadt

* Printversion des vorab online publizierten Artikels in der DZZ-online 07/2010.

Peer-reviewed article: eingereicht: 04.11.2009, akzeptiert: 08.02.2010

DOI 10.3238/dzz.2010.0347

1 Einleitung

Gegenstand der vorliegenden Untersuchung war es, mögliche Entwicklungen im Bereich der zahnmedizinischen Versorgung in Deutschland bis zum Jahre 2030 aufzuzeigen.

Seit 1985 wurden Prognoseberechnungen zur Zahnärztezahl für Deutschland durch das Institut für Gesundheits-System-Forschung (IGSF) [21] und das Institut der Deutschen Zahnärzte (IDZ) durchgeführt [2, 3, 12]. Die Prognoseberechnungen reichten bis zum Jahr 2010 bzw. bis zum Jahr 2020 und umfassten einen Zeitraum von ca. 20 Jahren. Im Vordergrund der Modelle stand die Berechnung der Zahnärztezahlen über den genannten Prognosezeitraum.

In einem erweiterten Prognosemodell wurde den prognostizierten Zahlen der Zahnärzte der Bedarf an zahnärztlichen Leistungen gegenübergestellt [3]. Durch dieses Vorgehen sollte eine Gegenüberstellung des „Angebots an zahnärztlicher Arbeitszeit“ mit der „Nachfrage nach zahnärztlichen Dienstleistungen mit dem dazugehörigen Zeitaufwand“ erfolgen.

Die Prognoseberechnung umfasste wiederum einen Zeitraum von ca. 20 Jahren. Dabei wurde in dem Modell insbesondere auf die Gruppe der „behandelnd tätigen Zahnärzte“ und speziell auf die „Zahnärzte in niedergelassener Praxis“ abgestellt. Hierbei handelt es sich weitestgehend um Praxisinhaber, die Anzahl der angestellten Zahnärzte in zahnärztlichen Praxen konnte bezogen auf den Versorgungsalltag zum Zeitpunkt aller Prognoseberechnungen als vernachlässigbar angesehen werden. In einem weiteren Schritt wurde die Rechengröße „Praxisinhaber“ auf der Basis von „Vollzeitäquivalenten“ verfeinert.

Die Ergebnisse von Prognoseberechnungen sind immer entscheidend von der Aktualität und Stabilität der verwendeten Parameter und dazugehörigen Datenreihen abhängig. Da zu wesentlichen Inputparametern nach der Veröffentlichung der Prognoseberechnungen bis zum Jahr 2020 (PROG20) [3] neuere Erkenntnisse und Daten vorlagen, wurde das Modell anhand der bereits vorliegenden aktuellen Werte auf seine Güte hin überprüft und eine erneute Prognoseberechnung bis zum Jahr 2030 (PROG30) durchgeführt [4].

Ziel der Studie war es, eine Prognose zur Entwicklung der Zahnärztezahlen in

Deutschland vorzulegen, um sowohl dem zahnärztlichen Berufsstand als auch der Gesundheitspolitik eine Orientierung zur zahnmedizinischen Infrastrukturplanung an die Hand zu geben.

2 Material

Das Datenmaterial, welches für diese Untersuchung genutzt wurde, setzt sich aus unterschiedlichen Statistiken, Prozessdaten und Daten aus epidemiologischen Untersuchungen zusammen. Eine grobe Einteilung der Inputparameter des Modells wird im Folgenden dargestellt.

2.1 Demographie

Hierbei handelt es sich um die Daten der 11. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung des Statistischen Bundesamtes zur Abschätzung der demographischen Entwicklung [24]. Insgesamt liegt die Vorausberechnung in 12 Varianten vor. Für die Zwecke der Entwicklung des Prognosemodells PROG30 wurden die zwei folgenden Varianten als die wahrscheinlichsten in Betracht gezogen.

- Variante 1-W1 „mittlere“ Bevölkerung, Untergrenze mit den folgenden Parametern:
 - > Geburtenhäufigkeit (Kinder je Frau): annähernd konstant bei 1,4
 - > Lebenserwartung: (Basisannahme)
 - > Jährlicher Wanderungssaldo: 100.000
- Variante 1-W2 „mittlere“ Bevölkerung, Obergrenze mit den folgenden Parametern:
 - > Geburtenhäufigkeit (Kinder je Frau): annähernd konstant bei 1,4
 - > Lebenserwartung: (Basisannahme)
 - > Jährlicher Wanderungssaldo: 200.000

Diese beiden Varianten beschreiben unter moderaten Annahmen einen Korridor, in dem die zukünftige Entwicklung der Bevölkerung in Deutschland vermutet werden kann. Für die vorliegende Prognoseberechnung wurde die Variante 1-W1 herangezogen, da anhand der Daten des Statistischen Bundesamtes der Wanderungssaldo zwischen Deutschland und dem Ausland seit 2004 noch unter 100.000 liegt, die Geburtenentwicklung seit den 90er-Jahren ca. auf dem oben bezifferten Niveau verläuft und bei der Lebenserwartung mit einem moderaten

Anstieg ein eher konservativer Ansatz gewählt wurde. Im Ergebnis beschreiben beide Varianten einen Bevölkerungsrückgang. Bei der Variante 1-W1 bezogen auf das Basisjahr 2006 wird mit einem Rückgang der Bevölkerung in Deutschland von 6,3 % auf 77,2 Millionen gerechnet und bei der Variante 1-W2 mit einem Rückgang von 3,3 % auf 79,7 Millionen.

Weiterhin wichtig in diesem Zusammenhang ist die zukünftige Altersschichtung der Bevölkerung, da sich die Morbiditätsentwicklung bestimmter Zielkrankheiten in diesen Kohorten unterschiedlich darstellt und entwickelt bzw. bestimmte Krankheiten in einigen Kohorten nicht bzw. so gut wie nicht auftreten (z. B. Parodontitis bei Jugendlichen). Die Bevölkerungsstruktur für ausgewählte Jahre wird für ausgewählte Kohorten mit dem folgenden Schaubild dargestellt (Abb. 1).

Insgesamt ist zu beobachten, dass in dem betrachteten Zeitraum bis 2030 die Bevölkerungskohorte der über 65-Jährigen um ca. 40 % zunimmt. Aus der Abbildung 1 ergibt sich weiterhin, dass die Kohorte der Jugendlichen kontinuierlich kleiner wird und die drei Kohorten ≥ 20 Jahre annähernd gleich stark besetzt sind.

2.2 Zahnärztezahlen

Die Prognose der Zahnärztezahlen stützt sich auf zwei Parametern ab, die zu einem Fortschreibungsmodul verrechnet wurden: Erstens auf das Ausscheiden der Zahnärzte aus dem zahnärztlichen Berufsleben und zweitens auf den Neuzugang zur Population der Zahnärzteschaft nach erfolgter Approbation.

Die Datengrundlage für das Ausscheiden aus der zahnärztlichen Praxis basiert auf den Statistiken der Bundeszahnärztekammer (BZÄK) zur „Altersstruktur der behandelnd tätigen Zahnärzte“ [1].

Der Zugang zur Population der Zahnärzteschaft ist durch die Berufsordnung geregelt und an die Approbation gebunden. Diese ist wiederum durch die Anzahl der zur Verfügung gestellten Studienplätze determiniert. Erteilt wird die Approbation von den zuständigen Landesbehörden nach erfolgreichem Staatsexamen an einer Universität in Deutschland bzw. nach einem äquivalenten Abschluss im Ausland. Während zur Anzahl der Studienplätze im Fach Zahnmedizin in Deutschland verlässliche Zahlen

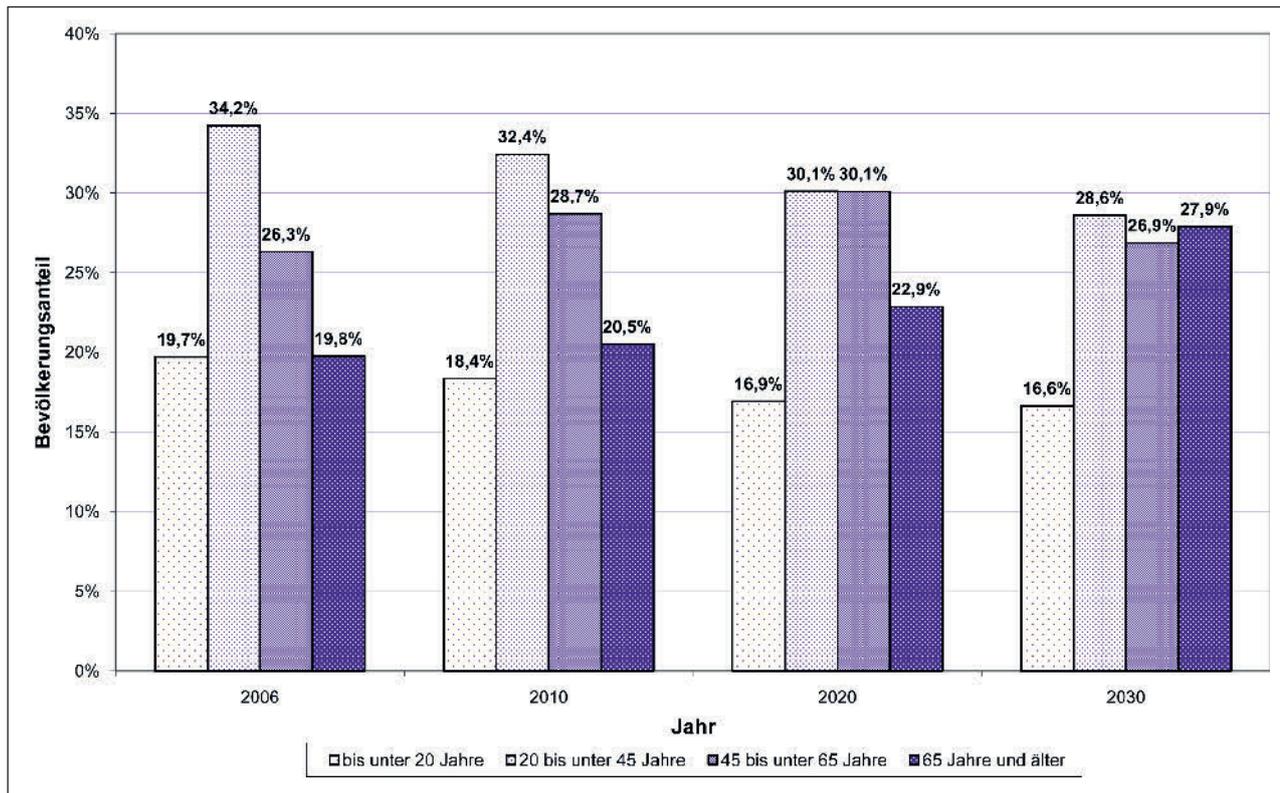


Abbildung 1 Bevölkerungsstruktur nach Variante 1-W1 der 11. Bevölkerungsvorausberechnung (Deutschland, 2006, 2010, 2020, 2030).

(Quelle: Statistisches Bundesamt [25] und eigene Berechnungen)

Figure 1 Population structure according to variant 1-W1 of the 11th population forecast (Germany, 2006, 2010, 2020, 2030).

(Source: Federal Statistical Office [25] and own calculations)

vorliegen, gibt es zur Anzahl der erteilten Approbation keine zentral geführte bundesweite Statistik. Verlässliche Zahlen zu äquivalenten Abschlüssen im Ausland standen nicht zur Verfügung.

Über die Schwundrate im Fach Zahnmedizin, d. h. die Anzahl der Studierenden, die das Studium aufgeben, gibt es lediglich Angaben aufgrund einer repräsentativen Befragung auf der Basis einer Stichprobe, wobei die Zahnmedizin in dieser Erhebung mit einer weiteren Gruppe Mediziner (hier Tiermediziner) zusammengefasst wird [6]. Es liegen also keine exakten Angaben für den zahnmedizinischen Bereich vor. Die Schwundrate für das Fach Zahnmedizin bewegt sich eher im einstelligen Prozentbereich mit einem einmaligen Ausreißer bei 16 % in der Veröffentlichung der Hochschul-Informations-Systemgesellschaft (HIS) für die Absolventen des Jahrgangs 2006 [6]. Insgesamt kann man zu der Parametergröße Approbationen vermerken, dass die Quantifizierung mit einem erheblichen Aufwand verbunden war, um (bedingt) verläss-

liche Daten mit Hilfe der Analyse von Sekundärdaten (Deskresearch) zusammenzustellen.

Die Anzahl der Studienplätze und damit die Anzahl der Neumatrikulationszahlen spiegeln das Potenzial für den Zugang zum Zahnmedizinstudium wider und damit das Potenzial der Ausbildungskapazitäten in Deutschland. Im Fach Zahnmedizin wird davon ausgegangen, dass auch alle Plätze von Studierenden belegt werden, da ca. eine 4-fache Überzeichnung der Plätze stattfindet, anders ausgedrückt kommen auf einen Studienplatz ca. 4 Bewerber. Das Studium an ausländischen Hochschulen wurde bei dieser Quantifizierung vernachlässigt. Insgesamt kann man davon ausgehen, dass es sich nur um eine geringe Zahl von Absolventen mit einem äquivalenten Abschluss im Ausland handelt.

Die Approbationszahlen bieten einen unmittelbaren Ansatz, den jährlichen Zuwachs der Zahnarztzahlen und damit einen möglichen Zuwachs zur Gruppe der behandelnd tätigen Zahn-

ärzte in Deutschland zu berechnen. Die vorliegenden Datenreihen weisen für die letzten Jahrgänge größere Schwankungen von ca. 1.600 bis ca. 1.900 auf, die sich nicht immer auflären lassen [16]. Aus diesem Grunde wurde bei den Prognoseberechnungen mit unterschiedlichen Ansätzen für die Größe der zu erwartenden Approbationszahlen gerechnet.

Das Prognosemodell wurde mit drei Szenarien für die Prognose der Zahnärztezahlen durchgerechnet:

Variante 1: Ein maximaler Ansatz mit 2.100 Approbationen pro Jahr (maximale Studienplatzanzahl gleich maximal mögliche Approbationszahl).

Variante 3: Als minimaler Ansatz wurde der empirisch gestützte Wert von 1.700 Approbationen pro Jahr angesetzt.

Variante 2: Als Zwischenwert wurde nicht der mittlere Wert zwischen Maximalwert und Minimalwert gewählt, sondern aufgrund der Entwicklung der empirischen Datenlage im Anschluss an die Veröffentlichung der Prognosestudie bis zum Jahr 2020 (PROG20) wurde der

Wert von 1.800 Approbationen pro Jahr angesetzt [3].

2.3 Epidemiologie

Durch die deutschen Mundgesundheitsstudien des Instituts der Deutschen Zahnärzte (DMS I mit Daten aus dem Jahr 1989 bis DMS IV mit Daten aus dem Jahr 2005) ist eine Datengrundlage entstanden, die bei kritischer Würdigung gegenüber dem insgesamt für epidemiologische Beobachtungen gesehen noch kurzen Beobachtungszeitraum von etwa 15 Jahren Ansätze für eine Betrachtung auf bevölkerungsrepräsentativer Grundlage im Längsschnitt liefert [7–10]. Aufgrund der vorliegenden Datenbasis aus den Querschnittsstudien für Deutschland wurde eine Prognose zur Morbiditätsentwicklung bis 2030 vorgenommen, die insgesamt von einer weiteren moderaten Verbesserung der Mundgesundheit ausgeht. Referenziert wurden die Prognosewerte mit den in der Literatur dokumentierten Angaben [11, 14, 15, 19, 22].

2.4 Praxisorganisationsformen

Während es zu Zeiten der früheren Prognosemodelle hauptsächlich drei Organisationsformen der niedergelassenen Zahnärzte gab, die Einzelpraxis, die Praxisgemeinschaft und die Gemeinschaftspraxis, so hat sich das Spektrum mittlerweile erweitert. Insgesamt kann man heute von den folgenden Organisationsformen ausgehen:

1. Einzelpraxis
2. Praxisgemeinschaft
3. Berufsausübungsgemeinschaft (bis 2007: Gemeinschaftspraxis)
4. Überörtliche Berufsausübungsgemeinschaft
5. Zweigpraxis
6. Medizinisches Versorgungszentrum (MVZ)

Die Formen 4. bis 6. wurden in den bisherigen Modellen nicht berücksichtigt, da sie vor dem Jahr 2007 nicht möglich waren. Erst durch das Vertragsarztrechtsänderungsgesetz (VÄndG) vom 01. Januar 2007 haben sich diese Möglichkeiten der Berufsausübung eröffnet. Gleichzeitig wurde auch die Behandlungsbeschränkung für über 68 Jahre alte Zahnärzte bei der Versorgung von gesetzlich versicherten Patienten wieder aufgehoben. Durch das VÄndG von 2007 besteht jetzt potenziell die Mög-

Alter	DMFT-Index	D-Komponente	M-Komponente	F-Komponente
Daten für das Jahr 1989/92				
12 Jahre	4,2	1,6	0,0	2,6
35–44 Jahre	16,0	1,8	3,8	10,4
45–54 Jahre	17,9	1,5	7,5	8,9
Daten für das Jahr 1997				
12 Jahre	1,7	0,4	0,0	1,3
35–44 Jahre	16,1	0,5	3,9	11,7
65–74 Jahre	23,6	0,3	17,6	5,7
Daten für das Jahr 2005				
12 Jahre	0,7	0,2	0,0	0,5
15 Jahre	1,8	0,4	0,1	1,4
35–44 Jahre	14,5	0,5	2,4	11,7
65–74 Jahre	22,1	0,3	14,1	7,7
Abschätzungen für das Jahr 2030				
12 Jahre	0,6	0,1	0,0	0,5
15 Jahre	1,0	0,2	0,0	0,8
35–44 Jahre	8,1	0,5	1,6	6,0
65–74 Jahre	17,0	0,3	11,0	5,7
Quelle: Daten aus den Studien DMS I bis DMS IV (vgl. IDZ, 1991, 1993, 1999 und 2006) und eigene epidemiologische Abschätzungen (normativ)				

Tabelle 1a Erhebungen zur Karieserfahrung: DMFT-Index mit Komponenten in den Jahren 1989/92, 1997, 2005 und Abschätzungen 2030 nach Alter.

Table 1a Surveys on caries experience: DMFT-index and its components in the years 1989/92, 1997, 2005 and estimates for 2030 according to age.

lichkeit, dauerhaft als angestellter Zahnarzt arbeiten zu können. Dadurch ist zu erwarten, dass sich das strukturelle Gefüge der Zahnärzteschaft in Zukunft verschieben wird. Die eigene Praxis ist heute nicht mehr die obligatorische Arbeitsorganisationsstruktur eines Zahnarztes.

Gesichertes empirisches bundesweites Datenmaterial liegt nur für die Gruppen 1. bis 3. vor, ca. 19 % aller Praxen sind Berufsausübungsgemeinschaften und ca. 81 % sind Einzelpraxen bzw. darin enthalten sind zu einem geringen Prozentsatz Praxisgemeinschaften. Für die weitere Analyse wurde für die Gruppen 4. bis 6. auf die Ergebnisse einer Mitgliederbefragung durch das Institut der Freien Berufe (IFB) unter bayerischen Zahnärzten zurückgegriffen [18].

3 Methode

3.1 Schätzverfahren zur Ermittlung der Zahnarztzahl

Von den unterschiedlichen Zählgrößen, die zur Quantifizierung des Begriffs

„Zahnarzt“ verwendet werden können, wurde die bei den Zahnärztekammern verwendete Einheit „behandelnd tätiger Zahnarzt“ ausgewählt. Der Vorteil bei der Wahl dieser Größe besteht darin, dass er in der Statistik der Bundeszahnärztekammer jährlich nach Alter (in einzelnen Altersjahrgängen) und nach Geschlecht differenziert auf einen Stichtag bezogen ausgewiesen wird [1]. Durch den Vergleich dieser Bestandszahlen von Jahr zu Jahr lässt sich die Abgangsrate nach Alter und Geschlecht bestimmen, wenn unterstellt wird, dass ab einem bestimmten Alter (gewählt wurde das Alter von 55 Jahren) keine Neuzugänge zu dieser Gruppe mehr zu erwarten sind. Die Wahl dieser Altersgrenze ist nach dem vorliegenden Datenmaterial plausibel. Rein qualitativ betrachtet kann davon ausgegangen werden, dass in der Regel keine Zugänge zur Gruppe der behandelnd tätigen Zahnärzte in den Jahrgängen älter 55 Jahre zu erwarten sind (erstmalige Erteilung der Approbation). Was den Zugang zur Gruppe der Praxisinhaber betrifft, so wurde rein normativ festgelegt, dass

auch hier in der Regel kein nennenswerter Zugang zu erwarten ist, Zahlen dazu aber nicht vorliegen und demnach der Zugang auf null gesetzt wurde, da in der verbleibenden Lebensarbeitszeit als Praxisinhaber eine Amortisation der Praxisinvestitionen in ca. 10 Jahren betriebswirtschaftlich fraglich ist. Damit reduziert sich gravierend auch die Möglichkeit zur Kapitalbeschaffung und Finanzierung einer Praxis.

Auf der Grundlage der Statistik der Bundeszahnärztekammer, die auf den Angaben der Landes Zahnärztekammern basiert, lässt sich der stichtagsbezogene Bestand nach Alter und Geschlecht für die einzelnen Geburtsjahrgänge recht genau bestimmen und darauf basierend die jährliche Abgangsrate aus dem Kollektiv der behandelnd tätigen Zahnärzte berechnen. Diese für die Vergangenheit ermittelten Abgangsraten wurden als Schätzgröße für die (jährliche) Abgangsrate verwendet, die in der Zukunft jeweils für die einzelnen Altersjahrgänge zu erwarten sind.

Die Schätzung zu den Zugangszahlen zur Zählgröße „behandelnd tätige Zahnärzte“ baut auf der Anzahl der Approbationen pro Jahr auf.

3.2 Ermittlung des Bedarfs an zahnärztlichen Leistungen

Der Bedarf an zahnärztlichen Leistungen wurde aufgrund der altersbezogenen Morbidität abgeschätzt, die aus den bundesweiten bevölkerungsrepräsentativen Erhebungen des IDZ mit hinreichender Genauigkeit zur Verfügung stehen. Insbesondere für die Häufigkeit der Karies konnte aus der DMS IV und den Vorläuferstudien des IDZ (DMS I bis DMS III) ein säkularer Trend für die Zahngesundheit ermittelt werden, der zur Formulierung eines Zielkorridors auf der Basis von DMFT-Werten für das Jahr 2030 verwendet wurde. Insbesondere auf die Studien der Deutschen Arbeitsgemeinschaft für Jugendzahnspflege (DAJ) von 2005 und früher [20] wurde im Rahmen der Modellierung der prognostizierten Kariesentwicklung verzichtet, weil sie sich in dem Modell der Stichprobenziehung zu den DMS-Studien unterscheiden. Die Daten der DMS-Studien beziehen sich auf die deutsche Wohnbevölkerung und berücksichtigen im Gegensatz zu den Studien der DAJ Migrantenkinder nicht.

Alter	CPI ¹⁾ -Grad 3 (ST ²⁾ = 4–5 mm	CPI ¹⁾ -Grad 4 (ST ²⁾ ≥ 6 mm
Daten für das Jahr 1989/92		
35–44 Jahre	42,9 %	16,7 %
Daten für das Jahr 1997		
35–44 Jahre	32,2 %	14,1 %
65–74 Jahre	39,7 %	24,4 %
Daten für das Jahr 2005		
15 Jahre	12,6 %	0,8 %
35–44 Jahre	52,7 %	20,5 %
65–74 Jahre	48,0 %	39,8 %
Abschätzungen für das Jahr 2030		
15 Jahre	6,0 %	1,0 %
35–44 Jahre	40,0 %	10,0 %
65–74 Jahre	50,0 %	20,0 %
1) jeweils Maximalwerte, d. h. mindestens an einem Zahn erkrankt		
2) ST = Sondierungstiefe vom Gingivarand bis zum Taschenboden		
Quelle: Daten aus den Studien DMS I bis DMS IV (vgl. IDZ, 1991, 1993, 1999 und 2006) und eigene epidemiologische Abschätzungen (normativ)		

Tabelle 1b Erhebungen zur Parodontitiserfahrung: CPI-Index in den Jahren 1989/92, 1997, 2005 und Abschätzungen 2030 nach Alter.

Table 1b Surveys on periodontitis experience: CPI-index in the years 1989/92, 1997, 2005 and estimates for 2030 according to age.

z	Zeitreihen	Leistungsgruppe
n_{di}	Anzahl der kariösen Zähne im Jahr (i)	Konservierende Zahnheilkunde (Füllungen und Endodontie)
n_{mi}	Anzahl der fehlenden Zähne im Jahr (i)	Prothetik
n_{fi}	Anzahl der gefüllten Zähne im Jahr (i)	Konservierende Zahnheilkunde (Füllungen und Endodontie)
n_{ki}	Komplement der M-Komponente im Jahr (i), d. h. Zahnbestand, bei der Bevölkerung über 35 Jahre	Parodontologie
n_{bi}	Gesamtbevölkerungskohorte Deutschland	Prophylaxe, Konservierende Zahnheilkunde (Beratung)
n_{b18i}	Bevölkerungskohorte Deutschland bis zum vollendeten 18. Lebensjahr	Kieferorthopädie

Tabelle 2 Zeitreihenparameter für die Leistungsbedarfsberechnung.

Table 2 Parameters for the calculation of the amount of dental treatments needed in the different groups.
(Tab. 2: V.P. Meyer, W. Micheelis, J.G. Brecht)

Auch in den weiteren Kohorten der DMS-Studien wurden ebenfalls nur Daten zur deutschen Bevölkerung erhoben, weil das sozialwissenschaftliche Erhebungsinstrumentarium nur in deutscher Sprache vorlag. Unter der Voraussetzung einer gleichbleibenden Inanspruchnahmerate wurde die D-Komponente und zum Teil auch die F-Komponente unter der Berücksichtigung ei-

ner „Redentistry“ zur Schätzung der entsprechenden Leistungen herangezogen. Für prothetische Leistungen wurde entsprechend auf der Grundlage der M-Komponente verfahren. Eine bereits früher durchgeführte Bedarfsermittlung für prothetische Leistungen [23] basiert auf dem Datenmaterial der DMS-Studien (DMS I bis DMS III) des IDZ. In dem vorliegenden Prognosemo-

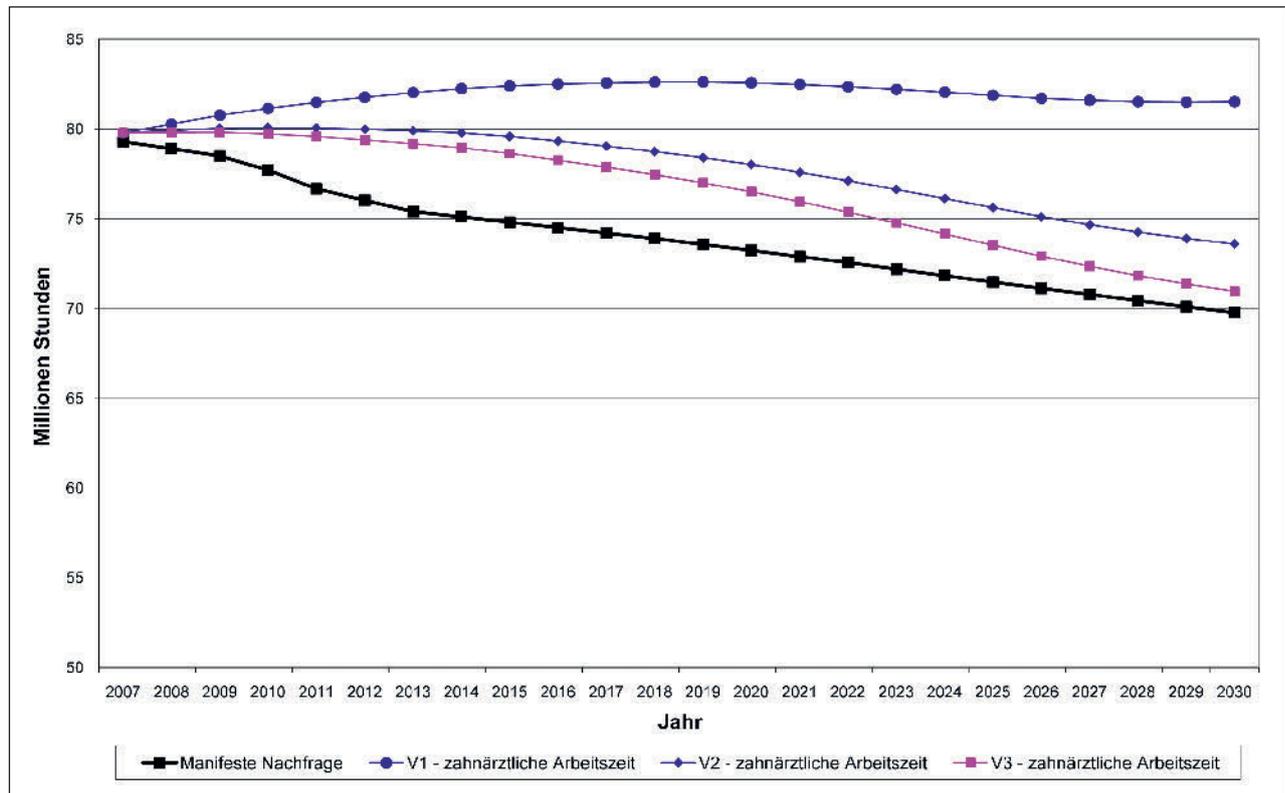


Abbildung 2 Manifeste Nachfrage nach zahnärztlichen Leistungen und angebotene Leistungszeiten auf der Basis von Vollzeitäquivalenten für Praxisinhaber.

Figure 2 Manifest demand for dental treatments and treatment times offered on the basis of "full time equivalents" for private dentists.

dell erfolgte eine Modellierung auf der Basis der DMS I- bis DMS IV-Studien, insofern sind implizit die Ansätze zu der Untersuchung von Schroeder [23] über dieselbe Datenbasis enthalten. Lediglich bei der Abschätzung der parodontologischen Leistungen wurde davon ausgegangen, dass aufgrund der Altersentwicklung und dem steigenden Stellenwert parodontaler Gesundheit in der öffentlichen Wahrnehmung die Inanspruchnahmerate im Lauf der nächsten Dekaden ansteigen wird.

3.3 Rechnerische Verfahren

3.3.1 Berechnung der prognostizierten Zahnärztezahl

Der Bestand an Zahnärzten nach Alter (i), Geschlecht (j) und laufendem Jahr (k) sei bezeichnet mit n_{ijk} , die Abgangsrate nach Alter (i), Geschlecht (j) und laufendem Jahr (k) mit ρ_{ijk} und die Zugangshäufigkeit (in Absolutzahlen) nach Alter (i), Geschlecht (j) und laufendem Jahr (k) mit m_{ijk} . Die Prognose der Zahnärztezahl $n_{ij(k+1)}$ des Jahres k+1 er-

rechnet sich aus der Zahnärztezahl des Vorjahres k nach der Rekursionsregel $n_{ij(k+1)} = n_{ij(k)} \times (1 - \rho_{ijk}) + m_{ijk}$. Bei bekanntem Bestand nach Alter und Geschlecht in einem Basisjahr lassen sich bei bekannter Abgangsrate und bekannter Zugangshäufigkeit die Zahnärztezahlen für sämtliche Folgejahre bestimmen.

3.3.2 Berechnung der Morbiditätsprognosen

Die Morbiditätsprognosen basieren zum einen auf der Grundlage der Istwerte aus den bundesweiten bevölkerungsrepräsentativen Studien DMS I bis DMS IV, zum anderen auf normativen Erwartungsgrößen der langfristig zu erwartenden oralen Morbidität basierend auf der Entwicklung der vergangenen Jahre. Prognostiziert wurden die D-, M- und F-Komponenten des DMFT-Index sowie der CPI-Wert. Im Fall der DMFT-Komponenten wurde die pro Person ermittelte bzw. die langfristig erwartete Zahl der jeweiligen Komponente (also kariöse, fehlende bzw. gefüllte Zähne) ermittelt, im Fall des CPI-Werts die Anzahl der Pa-

rodontien pro Person (Tab. 1a, Tab. 1b). Eine Prognose der Wurzelkaries wurde in diesem Zusammenhang nicht vorgenommen, da zu dem RCI-Index kein ausreichendes Datenmaterial für eine Prognose vorlag (der RCI wurde erstmalig mit der DMS III-Studie erhoben). Die Prävalenz der Wurzelkaries ist in dem Zeitraum von 1997 bis 2005 bei den Erwachsenen annähernd konstant geblieben, während sie bei den Senioren zugenommen hat. Implizit wurde der Aufwand für die Behandlung der Wurzelkaries als Teilmenge im Zusammenhang mit der Kariesbehandlung berücksichtigt.

3.3.3 Berechnung der Prognose zahnärztlicher Leistungen

Im Prognosemodell für die zahnärztlichen Leistungen wird der Zusammenhang mit der Morbiditätsentwicklung und dem Leistungsumfang für jedes Prognosejahr hergestellt. Die Angaben zur Morbidität werden dabei bevölkerungsbezogen in absoluten Zahlen prognostiziert. Als unabhängige Variable verwendet wurden die in Tabelle 2 angege-

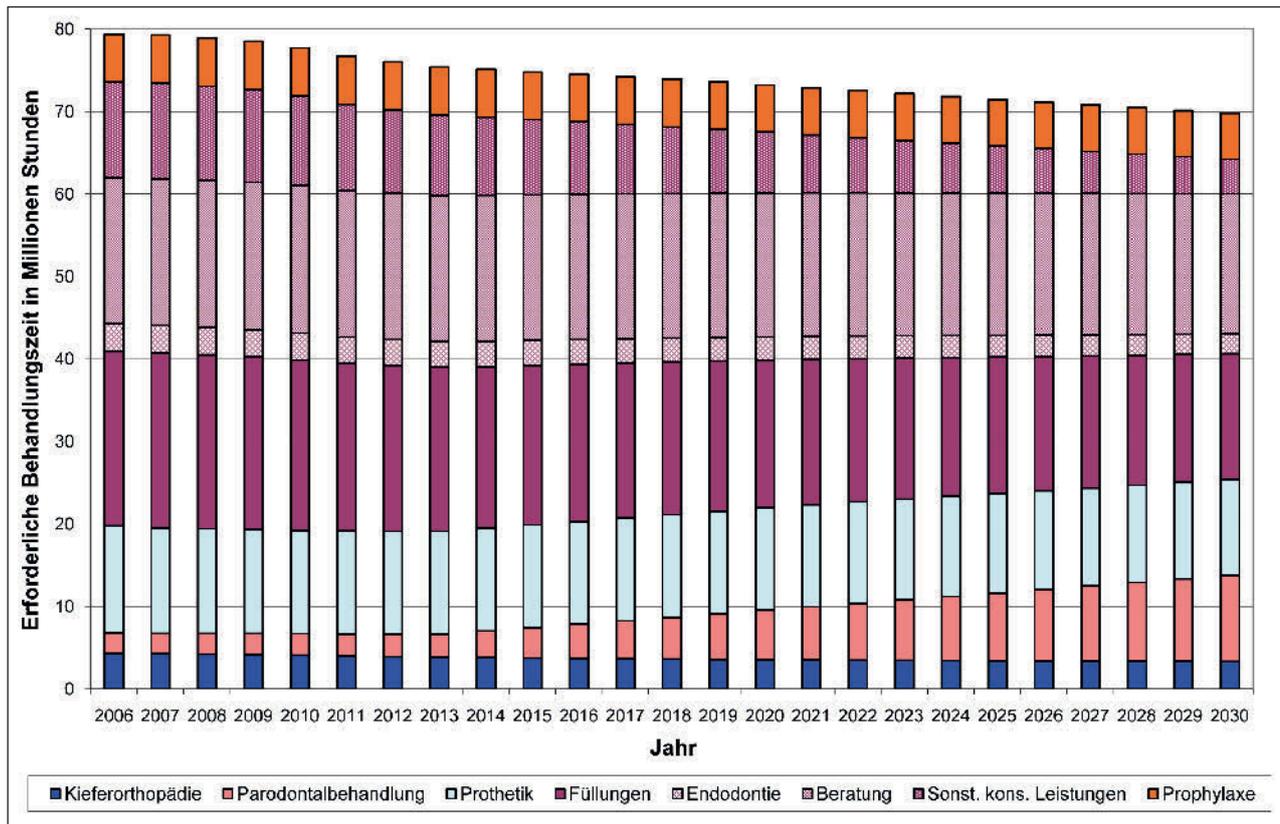


Abbildung 3 Entwicklung der Struktur zahnärztlicher Leistungen unter der Basisannahme für die Bevölkerungsentwicklung, die orale Morbidität und die Entwicklung der zahnärztlichen Leistungsmenge.

Figure 3 Development of the structure of dental treatments under the basic forecast of the population development, oral morbidity and the development of the volume of dental treatments.

(Abb. 2 u. 3: [4])

benen Zeitreihen mit den aufgeführten Bezeichnungen (Tab. 2).

Für jede der Zeitreihen z_i wurde für das Basisjahr 2006 der auf die jeweilige Leistungsgruppe entfallende Zeitbedarf errechnet und in Abhängigkeit der Veränderung der in der zweiten Spalte genannten Parameter die entsprechend darauf basierenden Zeitreihenwerte für den gesamten Prognosezeitraum bis 2030. Maßgebend für die Berechnungen waren die genannten epidemiologischen und demografischen Parameter teilweise unter der Berücksichtigung von systembedingten Behandlungsvorgaben. Für die Ermittlung des Zeitbedarfs zur Erbringung aller zahnärztlichen Leistungen erfolgte eine Kalibrierung des Modells für das Jahr 2006 für die GKV- und PKV-Leistungen. Hierzu wurden die Daten der KZBV-Frequenzstatistik und der GOZ-Analyse der BZÄK herangezogen [16]. In 2006 entfielen etwa zwei Drittel der zahnärztlichen Behandlungszeit auf den Bereich der konservierenden Leistungen. Prothetische

Leistungen nahmen mit ungefähr 15 % einen weiteren bedeutenden Teil ein, der Rest verteilte sich auf Prophylaxe, kieferorthopädische und parodontologische Leistungen. Die Zeitreihenwerte für die prognostizierten Leistungsmengen ergaben sich dann durch lineare Extrapolation, d. h. dass sich die Leistungsmengen mit der gleichen Rate verändern wie die zugrunde gelegten Zeitreihenwerte. Mit Ausnahme der Leistungsgruppe PAR wurde von einer gleichbleibenden Inanspruchnahmerate ausgegangen. Im Fall der Leistungsgruppe PAR wurde bei der Schätzung der Leistungsmengen eine Zunahme der Inanspruchnahmequote ausgehend von der jetzigen Behandlungsquote von ca. 4 % der Erkrankten gemessen an dem CPI ≥ 3 [17] auf einen normativen Erwartungswert von ca. 25 % im Jahr 2030 angenommen.

4 Ergebnisse

Anhand des vorliegenden Datenmaterials können für den Prognosezeitraum

bis zum Jahr 2030 die Entwicklung der manifesten Nachfrage und der angebotenen Leistungszeiten abgeleitet werden.

Insgesamt ist mit einem Sinken der manifesten Nachfrage sowohl wegen des verbesserten Mundgesundheitszustands in der Bevölkerung als auch wegen der sinkenden Bevölkerungszahl zu rechnen.

Bei dem zahnärztlichen Leistungsangebot ergibt sich bei der Variante 1 (2.100 Approbationen jährlich) ein leicht ansteigender Wert. Bei der Variante 2 (1.800 Approbationen jährlich) und der Variante 3 (1.700 Approbationen jährlich) ergibt sich ein stark abfallender Umfang des zahnärztlichen Leistungsangebotes.

Die Berechnungsergebnisse sind in der folgenden Grafik (Abb. 2) gegenübergestellt. Eine Unterversorgung der Bevölkerung in Deutschland im zahnmedizinischen Bereich ist danach nicht zu erwarten. Betrachtet man die Variante 3 als wahrscheinlichste Basis für die Prognose

des zahnärztlichen Leistungsangebotes, so ergibt sich am Ende des Prognosezeitraums fast eine Übereinstimmung zwischen dem zahnärztlichen Leistungsangebot und der prognostizierten manifesten Nachfrage nach zahnärztlichen Leistungen in Deutschland.

Eine differenzierte Betrachtung der Zahnärztezahlen für die alten Bundesländer und die neuen Bundesländer in Deutschland ergab, dass die Altersgruppe der Zahnärzte bis 45 Jahre in den alten Bundesländern mit ca. 41 % wesentlich stärker besetzt ist als in den neuen Bundesländern mit ca. 31 % der Zahnärzte. Zu der Gruppe der Zahnärzte von 45 bis unter 55 Jahren gehören ca. 31 % in den alten Bundesländern und ca. 45 % in den neuen Bundesländern. Die Verteilung in den Altersgruppen darüber ist in den alten und neuen Bundesländern annähernd gleich.

Was das Ausscheiden aus dem zahnärztlichen Berufsalltag betrifft, lassen sich keine nennenswerten Unterschiede feststellen. Gleiches gilt auch, wenn man die Berechnungen auf der Ebene von Männern und Frauen durchführt. Dies ist insofern wichtig für die Versorgung, da im Prognosezeitraum immer mehr Frauen als Männer das Studium der Zahnheilkunde abschließen werden und damit die Frauenquote unter den Zahnmedizinern weiter steigen wird. Die getrennte Betrachtung nach dem Geschlecht liefert das Ergebnis, dass ab ca. 2020 mehr Frauen als Männer den Beruf ausüben werden. Insgesamt handelt es sich bei den Zahnärzten um eine homogene Gruppe, was die Dauer der Berufsausübung und das Ausscheiden aus dem Beruf betrifft.

In dem folgenden Stabdiagramm (Abb. 3) sind die Entwicklungen für die einzelnen Leistungsbereiche ausgehend vom Basisjahr bis zum Jahr 2030 dargestellt. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass sich im betrachteten Prognosezeitraum zwei Effekte überlagern:

1. die prognostizierte Abnahme der Gesamtbevölkerung und
2. die prognostizierte Zunahme der Mundgesundheit.

Für die einzelnen zahnärztlichen Bereiche bedeutet das Folgendes: Da die Karies weiter zurückgehen wird, wird auch mit einem zurückgehenden Leistungsbedarf gerechnet. An dieser Stelle muss berücksichtigt werden, dass mit zunehmenden Prophylaxeerfolgen und damit verbun-

den mit dem Rückgang der MT-Komponente eine Zunahme der Wurzelkaries, speziell bei den Senioren zu verzeichnen ist. In der Summe ist aber trotzdem eine Behandlungsbedarfsreduzierung durch einen Kariesrückgang zu erwarten. Hier von betroffen sind insbesondere die Bereiche „Füllungen“ und „Endodontie“. Aufgrund des Rückgangs der Bevölkerungskohorte der Jugendlichen (vgl. auch Abb. 1) ist zu erwarten, dass auch der Bereich der kieferorthopädischen Leistungen aufgrund verringerter Nachfrage zurückgehen wird. Für den Bereich Prothetik zeichnen sich zwei gegenläufige Entwicklungen ab: Einerseits nimmt die Zahl der älteren und alten Bevölkerung zu, andererseits wird davon ausgegangen, dass ihr oraler Gesundheitszustand prothetische Leistungen nicht mehr in dem zahlenmäßigen Umfang erforderlich macht wie bisher. Es bleibt aber unberücksichtigt, inwieweit herausnehmbare Therapiemittel durch festsitzende Zahnersatzversorgungen verdrängt werden [5]. Eine Übertragung von Therapiealternativen in ausländischen Versorgungssystemen auf das System der vertragszahnärztlichen Versorgung in Deutschland ist nicht ohne Weiteres möglich. Insgesamt wird der Bereich Prothetik nach den vorliegenden Berechnungen stagnieren bzw. eher zurückgehen.

Eine andere Entwicklung ist im Bereich der parodontologischen Versorgung zu vermuten. Unter den Modellannahmen wird die Anzahl der Zähne „at risk“ wegen des Rückgangs der M-Komponente zunehmen. Das bedeutet epidemiologisch, die Altersassoziation von parodontalen Gesundheitsproblemen wird zunehmen und das bedingt in der Folge einen erhöhten Versorgungsbedarf. Gleichzeitig wurde bei den Modellannahmen postuliert, dass sich die Inanspruchnahmequote der Bevölkerung aufgrund des wachsenden Bewusstseins der Bedeutung parodontaler Risiken für den allgemeinen Gesundheitszustand erhöhen wird.

5 Diskussion

Für den Prognosezeitraum bis 2030 zeichnet sich eine Versorgungslage in Deutschland ab, die von einem Ausgleich zwischen dem Angebot von zahnärztlicher Behandlungszeit und dem Bedarf an zahnärztlicher Leistungszeit ge-

prägt sein wird. Bei einem Rückgang der Approbationszahlen unter den Wert von 1.700 pro Jahr wäre langfristig mit einer Unterversorgung im zahnärztlichen Bereich zu rechnen. Zu den Approbationszahlen liegt aktuell keine amtliche Statistik vor. Es war im Rahmen des hier durchgeführten Deskresearch nicht sicher aufzuklären, ob der Rückgang der Approbationen (insbesondere in den Jahren 2005 und 2006) nur artifizial ist oder einen dauerhaften Einbruch darstellt.

Die beschriebene Bevölkerungs- und Morbiditätsentwicklung wird insgesamt zu einem Rückgang des Leistungsbedarfs führen. In der Prothetik wird es potenziell zur Umschichtung eingesetzter Therapiemittel kommen (herausnehmbare versus festsitzende Versorgungen). Die zahnmedizinische Behandlung im Ausland spielte in der Vergangenheit eine untergeordnete Rolle und wurde demnach nicht in dem Modell berücksichtigt [13]. Die Versorgung von Patienten mit Auslandszahnersatz, d. h. mit Zahnersatz, der im Ausland hergestellt wurde, ist nicht Gegenstand dieser Untersuchung, da es sich hierbei um eine zahn technische Leistung handelt. Der Vergleich mit den Ergebnissen einer früheren Prognose zum Bedarf prothetischer Leistungen ist nur eingeschränkt möglich [23], da sich die hierfür zentrale Größe, die M-Komponente des DMFT-Index, im Rahmen der insgesamt verbesserten Mundgesundheit auch positiv verändert hat. Aus diesem Grund ist für den prothetischen Bereich eher von einer Stagnation bzw. von einem Rückgang auszugehen. Eine prognostizierte zunehmende Alterung der Bevölkerung und damit verbunden eine prognostisch zunehmende Wurzelkaries wurde in diesem Modell aufgrund der unzureichenden Datenlage nur implizit berücksichtigt und zwar über die Berücksichtigung der insgesamt erbrachten Versorgungsleistungen im Zusammenhang mit der Behandlung der Karies.

Im Hinblick auf die „Dichteziffer“ (Einwohner je behandelndem tätigen Zahnarzt-Vollzeitäquivalent) zeigt sich, dass bei der Variante 3 (1.700 Approbationen jährlich) als wahrscheinlichste Variante, das Verhältnis mit ca. 1.500 Personen pro Zahnarzt-Vollzeitäquivalent relativ stabil ist.

Was aus dem Modell zurzeit nicht extrahiert werden kann, ist eine Aussage

zu regionalen Unterschieden in der Versorgung der Bevölkerung in Deutschland. Lediglich zu der Variable Altersstruktur der Zahnärzte liegen regionale Daten vor. Die Gesamtergebnisse konnten demzufolge nur für die Gesamtheit von Deutschland abgeleitet werden, da regionale Daten nicht zu allen Variablen vorlagen. Wanderungsbewegungen von Zahnärzten werden nicht statistisch erfasst. Dies bezieht sich sowohl auf den Zeitraum zwischen der Approbation bis zur Niederlassung, wie auch auf die Tatsache, dass vermehrt Zahnärzte in den letzten Jahren Deutschland verlassen haben, um im Ausland zu praktizieren. Auch wenn insgesamt bisher keine Unterversorgung zu konstatieren ist, so ist es erforderlich, für die Zukunft für die Analyse dieser Problemstellung regionale Daten zu erfassen und auszuwerten.

Allgemein muss festgehalten werden, dass Prognosemodelle einer beschränkten zeitlichen Aktualität unterliegen. Sobald zu den Inputparametern neue Daten vorliegen, müssen die abgeleiteten Ergebnisse eines Modells auf den Prüfstand (z. B. sind von 2000 bis 2009 vier Koordinierte Bevölkerungs-

voraussagen des Statistischen Bundesamtes erschienen). Die Datenbasis des Modells PROG20 [3] wurde anhand der vorliegenden aktuellen Daten erweitert für die Berechnungen zu dem Modell PROG30 [4]. Gleichzeitig wurden die in dem Modell PROG20 prognostizierten Werte anhand der neuen Daten überprüft mit dem Ergebnis, dass die prognostizierten Werte eine gute Übereinstimmung mit der Realität aufwiesen. Gleichzeitig wurde mit der Aktualisierung der Inputparameter für eine neue Prognose in dem Modell PROG30 auch der Prognosezeitraum bis zum Jahr 2030 erweitert.

6 Schlussfolgerung

Die Gesamtprognose bezieht sich auf die Bundesrepublik Deutschland, regionale Unterschiede konnten mit dem zur Verfügung stehenden Datenmaterial nicht dargestellt werden. Der wichtige Inputparameter „Approbationszahlen“ muss für eine Prognose in Deutschland genauer erfasst und analysiert werden. Wanderungsbewegungen der Profession

innerhalb von Deutschland und damit auch zwischen den alten Bundesländern und den neuen Bundesländern können wegen fehlender Daten nicht abgebildet werden. Hier besteht ein Nachholbedarf bei der Datenakquisition. Nur so können langfristige Entwicklungen regionaler Versorgungsstrukturen abgeschätzt werden. Weiterhin ist es wichtig, zu beobachten, wie sich die Versorgungssituation im Ausland entwickelt, als Anreiz für deutsche Zahnärzte dort den Beruf auszuüben. 

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

Korrespondenzadresse

Dr. Victor P. Meyer, Dipl.-Ing.
Institut der Deutschen Zahnärzte (IDZ)
Universitätsstraße 73
50931 Köln
Tel.: 02 21 / 4 00 11 45
Fax: 02 21 / 40 48 86
E-Mail: idz@idz-koeln.de

Literatur

1. BZÄK, Bundeszahnärztekammer: Sonderauswertung der Mitgliederstatistik der (Landes-)Zahnärztekammern. unveröffentlichtes Material, Juni 2009
2. Becker E, Niemann F-M, Brecht JG, Beske F: Bedarf an Zahnärzten bis zum Jahre 2010. Deutscher Ärzte-Verlag, Köln 1990
3. Brecht JG, Meyer VP, Auerbach A, Micheelis W: Prognose der Zahnärztezahl und des Bedarfs an zahnärztlichen Leistungen bis zum Jahr 2020. Deutscher Zahnärzte Verlag DÄV, Köln 2004
4. Brecht JG, Meyer VP, Micheelis W: Prognose der Zahnärztezahl und des Bedarfs an zahnärztlichen Leistungen bis zum Jahr 2030. Überprüfung und Erweiterung des Prognosemodells PROG20. IDZ-Information Nr.1/2009, Institut der Deutschen Zahnärzte, Köln 2009
5. Douglass CW, Watson AJ: Future needs for fixed and removable partial dentures in the United States. J Prosthet Dent 87, 9–14 (2002)
6. Heublein U, Schmelzer R, Sommer D: Die Entwicklung der Studienabbruchquote an den deutschen Hochschulen. Ergebnisse einer Berechnung des Studienabbruchs auf der Basis des Absolventenjahrgangs 2006. HIS: Projektbericht Februar 2008, HIS Hochschul-Informationssystem GmbH, Hannover 2008
7. Institut der Deutschen Zahnärzte (Hrsg.): Mundgesundheitszustand und -verhalten in der Bundesrepublik Deutschland. Deutscher Ärzte-Verlag, Köln 1991
8. Institut der Deutschen Zahnärzte (Hrsg.): Mundgesundheitszustand und -verhalten in Ostdeutschland. Deutscher Ärzte-Verlag, Köln 1993
9. Institut der Deutschen Zahnärzte (Hrsg.): Dritte Deutsche Mundgesundheitsstudie (DMS III). Deutscher Ärzte-Verlag, Köln 1999
10. Institut der Deutschen Zahnärzte (Hrsg.): Vierte Deutsche Mundgesundheitsstudie (DMS IV). Deutscher Zahnärzte Verlag DÄV, Köln 2006
11. Kaufhold R, Biene-Dietrich P, Hofmann U, Micheelis W, Scheibe L, Schneider M: Ökonomische Effekte der Individualprophylaxe. Dokumentation eines computergestützten Simulationsmodells. Deutscher Zahnärzte Verlag DÄV-Hanser, Köln 1999
12. Kern AO, Beske F, Hallauer JF: Prognose zur Zahl und Struktur der Zahnärzte in Deutschland bis zum Jahr 2020. IDZ-Information Nr. 1/1997, Institut der Deutschen Zahnärzte, Köln 1997
13. Klingenberg D, Kiencke P, Köberlein J, Liedmann I, Rychlik R: Dentaltourismus und Auslandszahnersatz. Empirische Zahlungsbereitschaftsanalysen auf der Grundlage repräsentativer Stichproben im Jahre 2008. Deutscher Zahnärzte Verlag, Köln 2009
14. Klingenberg D, Micheelis W: Nachfrage zahnprothetischer Leistungen unter Berücksichtigung sozioökonomischer Einflussgrößen. Ergebnisse einer Sekundäranalyse von Daten der Dritten Deutschen Mundgesundheitsstudie (DMS III). ZWR 112, Teil 1 81–90, Teil 2 134–140 (2003)
15. Künzel W: Caries decline in Deutschland. Eine Studie zur Entwicklung der Mundgesundheit. Hüthig, Heidelberg 1997
16. KZBV, Kassenzahnärztliche Bundesvereinigung (Hrsg.): Jahrbuch 2007. Statistische Basisdaten zur vertragszahnärztlichen Versorgung. Köln 2007
17. Micheelis W, Hoffmann Th, Holtfreter B, Kocher Th, Schroeder E: Zur epi-

- demiologischen Einschätzung der Parodontitislast in Deutschland – Versuch einer Bilanzierung. Dtsch Zahnärztl Z 63, 464–472 (2008)
18. Oberlander W: Zahnärzte in Bayern: „Zukunft der Praxis – Praxis der Zukunft“. Ergebnisse der Mitgliederbefragung der Bayerischen Landes Zahnärztekammer 2007. Institut für Freie Berufe (IFB), Schriftenreihe Bd. 31, Nürnberg 2008
 19. Oesterreich D, Kerschbaum T: Prognosequalität unzureichend – Stellungnahme zum Beitrag „Zahngesundheit: Trends und Konsequenzen bis 2020“ von R. Saekel. Die BKK 32, 393–395 (2002)
 20. Pieper K: Epidemiologische Begleituntersuchungen zur Gruppenprophylaxe 2004. DAJ – Deutsche Arbeitsgemeinschaft für Jugendzahnpflege (Hrsg.), Bonn 2005
 21. Rüschemann H-H, Thode R: Prognosemodell Zahnärzte. Entwicklung von Anzahl und Struktur für die Bundesrepublik Deutschland über das Jahr 2000 hinaus. Institut für Gesundheits-System-Forschung Kiel, Schriftenreihe Bd. 12, Schmidt & Klaunig, Kiel 1985
 22. Saekel R: Projektion altersbezogener Zahngesundheit bis 2020. Trendprognose. Zahnärztlicher Gesundheitsdienst 32, 16–18, 2002
 23. Schroeder E: Bedarfsermittlung für prothetische Leistungen in der Zahnheilkunde bis zum Jahr 2020. Bericht der I+G Gesundheitsforschung München für die Deutsche Gesellschaft für Zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde e. V. (DGZPW), München 2001
 24. Statistisches Bundesamt (Hrsg.): Bevölkerung Deutschlands bis 2050. 11. koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung. Wiesbaden 2006
 25. Statistisches Bundesamt (Hrsg.): Statistisches Jahrbuch 2007 für die Bundesrepublik Deutschland. Wiesbaden 2008



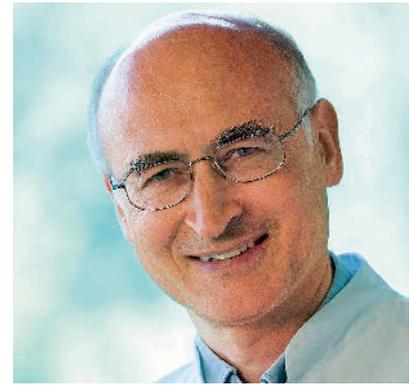
Fundierte Kenntnisse und Fortbildungsangebote für Ihr Team.
Mehr Effizienz im Praxisalltag. Jeden Monat in SPECTATOR
team. Jeden Monat mit SPECTATOR DENTISTRY in Ihrem
Briefkasten.



H. J. Staehle¹

Die Geschichte der Fachzahnärzte in Deutschland – Nachtrag

*History of registered dentistry specialities in
Germany – Addendum*



H. J. Staehle

Einführung: Zu dem in Heft 4/2010 der Deutschen Zahnärztlichen Zeitschrift erschienenen Artikel über die Geschichte der Fachzahnärzte [27] gingen etliche Hinweise beim Verfasser ein. Aus diesem Grund werden im folgenden Nachtrag einige weitere bemerkenswerte Details zur historischen Einordnung des Fachzahnarztwesens vorgestellt.

Material und Methode: Die Nachträge beziehen sich unter anderem auf einige Aspekte bei der Einführung des Fachzahnarztes für Oralchirurgie in der ersten Phase der Bundesrepublik Deutschland, auf diverse Verordnungen zu Facharzt- und Fachzahnarztbezeichnungen für Kieferchirurgie sowie auf Versuche zur Etablierung von Fachzahnärzten für Parodontologie und für Zahnärztliche Prothetik in der ehemaligen Deutschen Demokratischen Republik. Außerdem wird auf einige Publikationen, die als Reaktionen auf den Artikel erschienen sind, Bezug genommen.

Ergebnisse und Schlussfolgerung: Die Nachträge belegen erneut die seit nunmehr fast 80 Jahren anhaltende kritische Diskussion zu dieser Thematik. Es ist bislang nicht gelungen, im Weiterbildungswesen ein konsensfähiges Gesamtkonzept unter Einschluss aller relevanten Disziplinen der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde zu formulieren. (Dtsch Zahnärztl Z 2010, 65: 675–679)

Schlüsselwörter: Dentalhistorik, Fachzahnarzt, Zahnmedizinische Weiterbildung, Zusatzbezeichnung

Introduction: The author received several responses concerning the article “History of registered dentistry specialities in Germany” [27], published in number 4/2010 of this journal. For this reason some further details of interest, concerning historical classification will be presented in this addendum.

Materials and methods: They refer to several aspects concerning the introduction of a specialized dentist for oral surgery in the early phase of the “Federal Republic of Germany”, as well as diverse regulations concerning specialized medical and dental designations for MKG surgery and attempts to establish specialized dentists for periodontology and for dental prosthetics in the former “German Democratic Republic”. Besides, there will be a response to several publications which appeared in reaction to the article.

Results and discussion: They provide new evidence for the critical discussion of this topic, which has been going on for almost eighty years. Attempts in the area of further education to consent in formulating a general concept including all relevant disciplines of the diseases of tooth, mouth and jaw have been unsuccessful so far.

Keywords: Specialists in dentistry, postgraduate qualification in dentistry, history of dentistry

¹ Poliklinik für Zahnerhaltungskunde (Ärztl. Direktor: Prof. Dr. Dr. H. J. Staehle) der Mund-, Zahn- und Kieferklinik des Universitätsklinikums Heidelberg
DOI 10.3238/dzz.2010.0675

Vorbemerkung

Die erste offizielle zahnmedizinisch/medizinische Weiterbildung wurde in der Weimarer Republik 1924 mit dem Facharzt für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten (für Doppelapprobierte) etabliert.

Während der NS-Zeit wurden unter Missachtung ärztlicher Erwägungen zum kieferchirurgischen Arbeitsspektrum sowie unter Zurückstellung versorgungsrelevanter Disziplinen wie Prothetik, Zahnerhaltung und Parodontologie drei Facharztbezeichnungen geschaffen: für Kieferorthopädie (1935), für Kieferchirurgie (1935) und für Kieferkrankheiten (1942).

Der Facharzt für Kieferchirurgie wurde nach dem Zweiten Weltkrieg in beiden Teilen Deutschlands zunächst nicht weiterverfolgt. Vielmehr wurde anfangs der doppelapprobierte Facharzt für Kieferchirurgie bzw. Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie favorisiert.

Im späteren Verlauf der ehemaligen Deutschen Demokratischen Republik wurden im Rahmen der Patientenversorgung wiederum drei Facharztbezeichnungen eingeführt: für Kinderstomatologie (1961), für Allgemeine Stomatologie (1961) sowie – „in Übereinstimmung mit den Ordnungen der anderen sozialistischen Staaten“ [35] – für Kieferchirurgie (1977). Die Facharztbezeichnung für Kieferorthopädie wurde gemäß der generellen Favorisierung des Begriffs Stomatologie [17] in Orthopädische Stomatologie umbenannt.

In der Bundesrepublik wurde – abgesehen von regionalen Besonderheiten sowie Regularien im öffentlichen Gesundheitswesen [8] – im Wesentlichen der Facharzt für Kieferorthopädie weitergeführt und der Facharzt für Oralchirurgie (1975) zugelassen.

Die Facharzt Diskussionen waren und sind bis heute nicht selten von politisch-ideologischen Vorstellungen, Lobbyismus und/oder persönlichen Vorlieben einzelner Entscheidungsträger beherrscht. Auch in der zweiten Phase der Bundesrepublik Deutschland gelang es bislang nicht, ein umfassendes Facharztwesen einzurichten, das auf einem fachlich plausiblen Gesamtkonzept unter Einschluss aller relevanten Disziplinen beruht [22–26].

Ergänzend zu dem eingangs zitierten Beitrag über die Geschichte der

Fachzahnärzte in Deutschland [27] werden einige Aspekte zur Einführung des Facharztes für Oralchirurgie in der ersten Phase der Bundesrepublik Deutschland sowie zu den Disziplinen der Kieferchirurgie, Parodontologie und Zahnärztlichen Prothetik in der ehemaligen Deutschen Demokratischen Republik aufgezeigt. Schließlich wird auf einige Reaktionen, die im Anschluss an den Artikel erschienen sind, eingegangen.

Oralchirurgie in der Bundesrepublik Deutschland

Als der NS-Reichszahnärztführer *Stuck* 1935 die Anordnung traf, neben einem Facharzt für Kieferorthopädie auch einen Facharzt für Kieferchirurgie einzuführen [28], rief dies seitens der Ärzteschaft so große fachliche Einwände hervor, dass er schließlich einen Rückzieher machen musste. Er kreierte deshalb 1942 den Facharzt für Kieferkrankheiten, dem unter anderem die Ausübung der „kleinen zahnärztlichen Chirurgie“ vorbehalten sein sollte [29, 30]. Somit kann dieser Facharzt von 1935 als Vorläufer des 40 Jahre später (1975) in der Bundesrepublik Deutschland etablierten Oralchirurgen angesehen werden.

Härle wies 1989 darauf hin, dass im Jahr 1975 der Facharzt für Oralchirurgie nicht auf Initiative der Hochschullehrer und/oder der Fachgesellschaften zustande kam, sondern als Alleingang des Bundesverbandes der Deutschen Zahnärzte (BDZ) angesehen werden muss: „Der BDZ führt die Weiterbildungsordnung Oralchirurgie ein, ohne dass die Arbeitsgemeinschaft (A. d. V.: gemeint ist die AG für Kieferchirurgie) als zuständige wissenschaftliche Gesellschaft gehört worden war“ [13].

Die Begründung zur isolierten Einführung des Facharztes für Oralchirurgie war offenbar – ähnlich wie bei den Facharztbegründungen *Stucks* 40 Jahre zuvor – weitgehend willkürlich und nicht mit belastbarem wissenschaftlichem Datenmaterial unterlegt. Als offizieller Grund wurde den Ausführungen *Härles* zufolge genannt, dass Verkehrsunfallverletzte (mit Kieferbrüchen) ohne die Einführung eines Facharztes für Oralchirurgie nicht mehr adäquat versorgt werden könnten. Die

Standesvertreter schreckten vor dieser unhaltbaren Begründung auch dann nicht zurück, als offenkundig wurde, dass zu diesem Zeitpunkt durch die gesetzliche Anschnallpflicht entsprechende Unfallverletzungen rapide zurückgingen [13].

Bemerkenswert erscheint in diesem Zusammenhang die Position der Hochschullehrer für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (VHZMK). Während die VHZMK heute für einen Ausbau des Facharztwesens plädiert [19, 32], gab es seinerzeit auch deutliche Gegenstimmen [9, 13]. So war zwar bereits 1973 beschlossen worden: „Die Vereinigung der Hochschullehrer befürwortet auf der Jahreshauptversammlung in Hannover 1973 aus wissenschaftlichen und gesundheitspolitischen Gründen eine geregelte Weiterbildung auf allen (sic!) Teilgebieten der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde mit Erteilung eines Zertifikats“. Abgelehnt wurde aber speziell die Fachbezeichnung „Oralchirurgie“ [9]. Es erscheint auch vor dem Hintergrund der unzureichenden Begründungen des BDZ nachvollziehbar, dass die Hochschullehrer für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (VHZMK) große Bedenken anmeldeten, zumal durch diese einseitige Entscheidung seinerzeit ein weiteres Mal die Chance zur Erarbeitung eines versorgungsrelevanten Gesamtkonzepts unter Einschluss aller Fachdisziplinen vergeben wurde.

Kieferchirurgie in der ehemaligen Deutschen Demokratischen Republik

Die Entwicklung zum doppelapprobierten Facharzt für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie nahm in der Bundesrepublik Deutschland einen vergleichsweise „geradlinigen“ Verlauf [7, 13, 20]. In der ehemaligen Deutschen Demokratischen Republik waren die Entwicklungsstufen komplexer [5, 6, 11, 14, 15, 21, 34, 35]. Sie lassen sich wie folgt zusammenfassen [31]:

1. Bis 1967 lautete in der ehemaligen Deutschen Demokratischen die offizielle Bezeichnung für die Ausbildung zum Kieferchirurgen heutigen Verständnisses „Facharzt für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten“. Voraussetzung waren die Approbationen

als Arzt und als Zahnarzt. Grundlage war eine Anordnung der DDR-Behörden von 1955 für die Ausbildung von Fachärzten [11].

2. Von 1967 bis 1978 lautete die offizielle Bezeichnung für die Ausbildung zum Kieferchirurgen heutigen Verständnisses „Facharzt für Kieferchirurgie“. Auch hier waren die Approbationen als Arzt und als Zahnarzt Voraussetzung. Fachärzte für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten konnten auf Antrag die neue Bezeichnung erhalten.
3. Von 1978 bis 1990 lautete die Bezeichnung zum Kieferchirurgen heutigen Verständnisses „Fachzahnarzt für Kieferchirurgie“. Voraussetzung war nur noch die einfache Approbation als Zahnarzt. Man konnte aber auch als einfach approbierter Arzt die Weiterbildung zum Kieferchirurgen heutigen Verständnisses absolvieren. Dann lautete die Bezeichnung Facharzt für Kieferchirurgie. Facharzt und Fachzahnarzt für Kieferchirurgie waren gleichwertig. Die fehlenden Kenntnisse aus dem Studium hatten die Facharzt- bzw. Fachzahnartzkandidaten während ihrer Weiterbildung examensfähig aus dem jeweils anderen Gebiet nachzuholen. Eine Doppelapprobation war zwar nicht mehr notwendig, aber auch nicht ausgeschlossen.
4. Eine Zusatzbezeichnung „Plastische Operationen“ gab es für Kieferchirurgen nicht.

Bemerkenswert erscheint die Tatsache, dass die 1935 in der nationalsozialistischen Ära erstmals geprägte Bezeichnung „Fachzahnarzt für Kieferchirurgie“ im Jahr 1978, also 43 Jahre später mit der Begründung, man wolle die Gepflogenheiten in anderen sozialistischen Staaten übernehmen [35], von den DDR-Behörden wieder aufgegriffen wurde. Allerdings wäre die Annahme, die ehemalige DDR, die sich deutlich vom Nationalsozialismus distanzierte, sei hier einer Tradition der NS-Zeit gefolgt, kaum zutreffend.

Wie die weitere Entwicklung zeigte, konnte sich eine Fachzahnarzt Ausbildung für Kieferchirurgie später nicht mehr durchsetzen, zumal sie unter den führenden Kieferchirurgen der ehemaligen DDR nie akzeptiert worden war [31].

Parodontologie und Zahnärztliche Prothetik in der ehemaligen Deutschen Demokratischen Republik

In der ehemaligen Deutschen Demokratischen Republik gab es etliche Überlegungen, das Weiterbildungswesen zu reformieren. So gab es Initiativen, neben den Fachzahnarztbezeichnungen für Allgemeine Stomatologie, Kieferchirurgie, Kinderstomatologie und Orthopädische Stomatologie weitere „Subspezialisierungen“ einzuführen und zwar für Zahnärztliche Prothetik und für Parodontologie. Allerdings riefen diese Aktivitäten auch Widerstände hervor. *Künzel*, langjähriger Präsident der Gesellschaft für Stomatologie der DDR, beschreibt in seinen Erinnerungen die Ränkespiele, die sich um die Fachzahnarzt Diskussion in der ehemaligen DDR entfachten. Zur Auseinandersetzung zwischen den Befürwortern und Gegnern neuer Fachzahnärzte (hier: Fachzahnärzte für Prothetik und Fachzahnärzte für Parodontologie, letztere im DDR-Sprachegebrauch „Periodontologie“ genannt) gab er im Jahr 2010 folgende Anekdote zum besten (Zitat): „Obwohl zwischen den beiden argumentierenden Antipoden keine Einvernehmlichkeit erreicht worden war, meinte *Alfred Gerber* (A. d. V.: *Gerber* war Vizepräsident der Gesellschaft für Stomatologie der DDR und Lehrstuhlinhaber für Stomatologie an der Akademie für Ärztliche Fortbildung der DDR) – mit der ihm eigenen Durchsetzungstaktik – die Anträge der Fachgesellschaften für Prothetik und Periodontologie dem MfGe (A. d. V.: MfGe war das DDR-Ministerium für Gesundheitswesen) zustellen zu müssen, ohne vom Präsidium damit beauftragt worden zu sein. Die überraschende Rückinformation des Leiters der Hauptabteilung Aus- und Weiterbildung, Dr. *Bodo Mross*, war dann Anlass für den schriftlichen Hinweis an den Vizepräsidenten, ‚dass es das ausschließliche Recht des Präsidenten‘ (A. d. V.: der Präsident war *W. Künzel*, Erfurt) sei, ‚derartige Angelegenheiten an das MfGe heranzutragen‘. Die *Gerber'sche* Reaktion trat darauf am 4. Januar 1984 in Erfurt ein (mit sozialistischen Grüßen, aber ohne die üblichen Neujahrswünsche): ‚auf Grund Ihres unsachlichen Verhaltens in dieser Angelegenheit sehe ich mich allerdings gezwungen, meine Kon-

sequenzen zu ziehen. Ich bin nicht bereit, unter Ihrer Präsidentschaft die Aufgaben eines Vizepräsidenten in der neuen Wahlperiode zu übernehmen und ziehe deshalb meine Zusage zur Weiterführung dieser Funktion zurück‘. *Künzel* äußerte sich im folgenden Textverlauf zu *Gerber* und einem weiteren Befürworter neuer Fachzahnärzte wie folgt (Zitat): ‚Beide hatten erfahren müssen, dass fachlich unausgereifte Wunschträume auch mit politischem Kraftakt nicht durchzusetzen waren, selbst wenn sie so lange verfochten wurden, wie die Subspezialisierung in der Periodontologie und Prothetik‘ [18].

Bemerkenswert erscheint in dieser Debatte, dass Fragen eventueller ökonomischer Vorteilmöglichkeiten innerhalb diverser Fachzahnarztgruppen unter den gesellschaftlichen Rahmenbedingungen der DDR keinerlei Rolle spielten. In marktwirtschaftlich-kapitalistischen Gesellschaftsordnungen mögen hier andere Überlegungen von Bedeutung sein. Die Aktivitäten in der ehemaligen DDR machen aber deutlich, dass die heute vielfach geäußerte Einschätzung, es gehe nur um finanzielle Verteilungskämpfe [1, 4, 10, 12, 16, 33] zu kurz greift, wenn man die historischen Entwicklungen berücksichtigt.

Reaktionen auf den Artikel zur Geschichte der Fachzahnärzte

In dem DZZ-Artikel über die Geschichte der Fachzahnärzte [27] wurde angeregt, in Angleichung an die Gepflogenheiten der Medizin zumindest für jene Fächer, die an Universitätskliniken für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten mit eigenständigen Abteilungen versehen sind, Fachzahnarztbezeichnungen zu belassen bzw. neu einzuführen. Dazu zählen vor allem:

- Kieferorthopädie
- Oralchirurgie
- Zahnärztliche Prothetik
- Zahnerhaltung (präventiv & restaurativ)
- Parodontologie.

Weitere Differenzierungen könnten auf der Ebene von Zusatzbezeichnungen geregelt werden. Denkbar wären Disziplinen wie z. B. die Kinder- & Jugendzahnheilkunde (falls hier noch keine Übereinkunft zur Wiedereinführung des

Fachzahnarzes erzielt werden sollte), die Endodontologie aber auch die Zahnmedizinische Psychosomatik.

Diese Einschätzung rief teilweise heftigen Widerstand hervor. So verbreitete beispielsweise der Berufsverband der Allgemeinzahnärzte in Deutschland unter Verweis auf den DZZ-Artikel eine Pressemitteilung mit der Überschrift „Brauchen wir den ‚Fachzahnarzt für Oralchirurgie‘ mit Zusatzbezeichnung Wurzelspitzenresektion?“ [3]. Mit abfälligen Äußerungen gegen konstruiert-übertriebene Zusatzbezeichnungen, die niemals von irgendeiner Seite ernsthaft gefordert worden waren, wurde versucht, eine fachbezogene Debatte zu konterkarieren. Aber auch von Hochschullehrerseite kamen kritische Einwände. Unter Bezugnahme auf den DZZ-Artikel vertrat etwa Benz die Einschätzung, die Fachzahnarztdebatte schade den Generalisten unter der Zahnärzteschaft. Er äußerte den Verdacht, dass Fachzahnärzte seitens der Universitäten nur deshalb gefordert würden, um „besonders abhängige Assistenten“ zu erhalten. Einer wie auch

immer gearteten postgradualen Weiterqualifikation erteilte er mit konkretem Bezug auf das Fach der Endodontologie eine Absage und zwar mit folgender Begründung: „Und können tun wir die Endo sowieso, denn die 90 % Erfolgsquoten stammen allesamt aus Studentenstudien“ [2].

Diese und andere Verlautbarungen zeigen die Schwierigkeiten auf, innerhalb der Zahnärzteschaft einen Konsens zur Weiterbildung zu erreichen. Die Ablehnungsfront ist groß [1–4, 10, 16, 33] und eine Übereinkunft von Kammern, Hochschullehrern und wissenschaftlichen Fachgesellschaften zu dieser Thematik nicht in Sicht.

Fazit

Es ist in den letzten 80 Jahren nicht gelungen, eine Debatte um die zahnärztliche Weiterbildung zu führen, die den Anforderungen einer umfassenden Zahnheilkunde Rechnung trägt. Es wäre der Zahnärzteschaft und der von ihr zu versorgenden Bevölkerung zu wünschen,

dass ein zukunftsfähiges Gesamtkonzept unter Einbeziehung aller relevanten Disziplinen gefunden wird. DZZ

Danksagung

Der Verfasser hat zu dem Artikel „Die Geschichte der Fachzahnärzte in Deutschland“ dankenswerterweise zahlreiche wichtige Hinweise erhalten. Besonders gedankt sei an dieser Stelle den wertvollen Anmerkungen und Unterlagen von F. Härle (Kiel) und L. Tischendorf (Halle/Saale).

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. Dr. Hans Jörg Staehle
Poliklinik für Zahnerhaltungskunde
der MZK-Klinik des
Universitätsklinikums Heidelberg
Im Neuenheimer Feld 400
69120 Heidelberg.
Tel.: 0 62 21 / 56 60 02,
Fax.: 0 62 21 / 56 50 74
E-Mail: hans-joerg.staehle@med.uni-heidelberg.de

Literatur

- Bauer J: Leserbrief. DAZ Forum 29 (Nr. 99), 25–26 (2009)
- Benz C: 30 Euro und ein Snickers. Zukunft Zahnärzte Bayern e.V. (2010)
- Berufsverband der Allgemeinzahnärzte in Deutschland e.V.: Brauchen wir den Fachzahnarzt für Oralchirurgie mit Zusatzbezeichnung Wurzelspitzenresektion? Pressemitteilung vom 27.04.2010
- Deutscher Arbeitskreis für Zahnheilkunde (DAZ): Pressemeldung zur geplanten Änderung der Muster-Weiterbildungsordnung. München, den 17. Juni 2008
- Dietrich H-P: Die Stomatologie in der DDR. Zahnärztl Mitt 79, 2886–2892 (1989)
- Ehmann G, Gerber A: Für ein hohes Niveau in der Weiterbildung zum Facharzt und Fachzahnarzt. Stomatol DDR 29, 506–526 (1979)
- Erdsach T: Die Geschichte der Deutschen Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie. Herausgegeben von der Deutschen Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie e.V., Hofheim 2004
- Eberwein AC: Die Weiterbildung der Zahnärzte im ÖGD. Zahnärztlicher Gesundheitsdienst 35, 12 (2005)
- Fischer C-H: Zur Geschichte der Vereinigung der Hochschullehrer für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (Dozentenvereinigung). Düsseldorf 1983
- Freier Verband Deutscher Zahnärzte: Beschluss des Erweiterten Bundesvorstandes vom 13./14.06.08 in Düsseldorf (2008)
- Gesetzblatt (GBI) DDR: Anordnung über die Ausbildung und staatliche Anerkennung der Fachärzte. GBI DDR, Teil I, Nr. 12, vom 21. Januar 1955. Zit. nach Künzel W: Die Geschichte der Zahnärztlichen Gesellschaften Ostdeutschlands 1945–1990, Quintessenz, Berlin 2010
- Grimm M: Leserbrief. DAZ Forum 29 (Nr. 99), 24–25 (2009)
- Härle F: Die Entwicklung der Arbeitsgemeinschaft für Kieferchirurgie. Dtsch Zahnärztl Z 44, 924–931 (1989)
- Heiner H: Entwicklung der Kiefer-Gesichtschirurgie in der Deutschen Demokratischen Republik. Zahn-, Mund- u. Kieferheilk 62, 622–630 (1974)
- Hoffmann-Axthelm W: Die Geschichte der Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie. Quintessenz, Berlin 1995
- Jäger, B.: Zwischenruf – Zersplitterung ist der falsche Weg. Zahnärzteblatt Baden-Württemberg, Heft 3, 18–19 (2010)
- Künzel W: Stomatologie – Schicksal eines ehrenvollen Terminus im deutschen Sprachgebrauch. Zahn Prax 12, 97–106 (2009)
- Künzel W: Die Geschichte der Zahnärztlichen Gesellschaften Ostdeutschlands 1945–1990, Quintessenz, Berlin 2010
- Rammelsberg P: Nachwuchs in der zahnärztlichen Praxis – Hochschullehrer beziehen Stellung. Zahnärzteblatt Baden-Württemberg, Heft 4, 46 (2010)
- Reinert S: Die Geschichte der Deutschen Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie. Deutsch Zahnärztl Z 64, 184 (2009)
- Schneider D: Persönliche Mitteilung (27.11.2008)
- Staehle HJ: Zahnärztliche Weiterqualifikation im System der Marktwirtschaft. DAZ-Forum 28 (Nr. 98), 5–7 (2009)
- Staehle HJ: Die marktconforme Umkehrung von der Bezahlung zur Zahlung. Gravierende Veränderungen in der zahnmedizinischen Weiterqualifikation. DAZ-Forum (Nr. 99), 6–7 (2009)
- Staehle HJ: Genfer Gelöbnis und Zahnärzteschaft im System der Marktwirtschaft

schaft – Mundgesundheit als Konsumartikel. Zahnärztl Mitt 99, 1490–1494 (34–38) (2009)

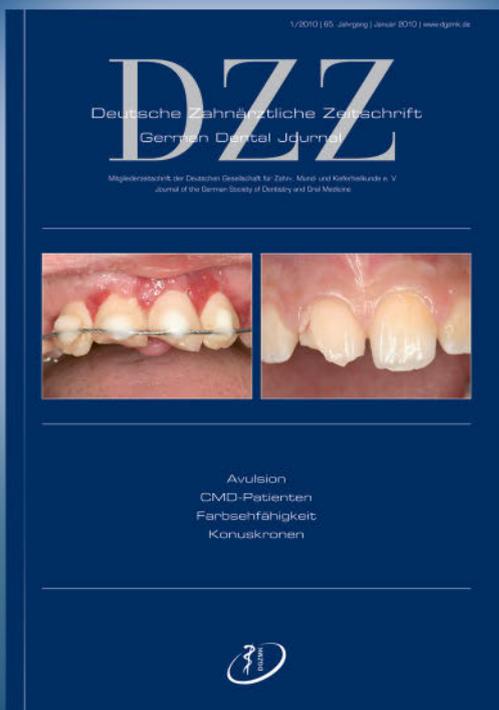
25. Staehle HJ, Heidemann D: Pro und Contra: Neue Gebietsbezeichnungen für Fachzahnärzte. Deutscher Zahnärztekalendar 2010, Deutscher Zahnärzterverlag, Köln 2010, S. 103–108
26. Staehle HJ: Mehr Fachzahnärzte – fachliche, politische oder rechtliche Debatte? DAZ-Forum 29 (Nr. 103), 4–6 (2010)
27. Staehle HJ: Die Geschichte der Fachzahnärzte in Deutschland. Dtsch Zahnärztl Z 65, 206–213 (2010)
28. Stuck E: Anordnung des Reichszahnärztführers. Zahnärztl Mitt (14), 610 (1935)
29. Stuck E: Anordnungen des Reichszahnärztführer und Leiters der KZVD betrifft: Änderung der Standes- und Verbandsordnung. Zahnärztl Mitt (51/52), 503 (1942)
30. Stuck E: Warum Fachzahnärzte? Zahnärztl Mitt (Juni), 120–121 (1944)
31. Tischendorf L: Persönliche Mitteilung (08.05.2010)
32. Vereinigung der Hochschullehrer für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (VHZMK): Aufruf „Neue Gebietsbezeichnungen für Fachzahnärzte“. Hauptversammlung, Stuttgart, 23.10.2008
33. Vertreterversammlung der Landes-

zahnärztekammer Baden-Württemberg. Stuttgart, den 19. Juli 2008. Zahnärzteblatt Baden-Württemberg, Heft 8, 22–26 (2008)

34. Zentrale Fachkommission für Kieferchirurgie: Die Facharzt-Fachzahnarzt-Ordnung und das Bildungsprogramm zum Facharzt für Kieferchirurgie. Stomatol DDR 25, 643–648 (1975)
35. Zentrale Fachkommission für Kieferchirurgie: Das Bildungsprogramm zum Facharzt für Kieferchirurgie und zum Fachzahnarzt für Kieferchirurgie. Stomatol DDR 30, 89–102 (1980)

WERDEN SIE LESER DER DZZ!

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



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

Praxisstempel/Anschrift an
Telefax **+49 2234 7011-515**

Vorname, Name

Straße, Postfach

Land, PLZ, Ort

E-Mail

 **Deutscher
Ärzte-Verlag**

J.B. du Prel¹, G. Hommel², B. Röhrig³, M. Blettner²

Konfidenzintervall oder p-Wert? – Teil 4 der Serie zur Bewertung wissenschaftlicher Publikationen

*Confidence interval or p-value? – part 4 of a series on evaluation
of scientific publications*

Einleitung: Kenntnisse zu p-Werten und Konfidenzintervallen sind zur Beurteilung wissenschaftlicher Artikel notwendig. Dieser Artikel will den Leser über die Bedeutung und Interpretation beider statistischen Konzepte informieren.

Methode: Auf der Grundlage einer selektiven Literaturrecherche zur Methodik in wissenschaftlichen Artikeln wird der Stellenwert von und die Unterschiede zwischen beiden statistischen Konzepten in einer Übersicht dargelegt.

Ergebnisse/Diskussion: Der p-Wert ermöglicht in Studien eine Entscheidung zur Verwerfung oder Beibehaltung einer vorab formulierten Nullhypothese. In explorativen Studien lässt er statistisch auffällige Ergebnisse erkennen. Konfidenzintervalle liefern Informationen über einen Bereich, in dem der wahre Wert mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit liegt sowie über Effektrichtung und -stärke. Damit werden Aussagen zur statistischen Plausibilität und klinischen Relevanz der Studienergebnisse möglich. Die Angabe beider statistischen Maße in wissenschaftlichen Artikeln ist oft sinnvoll, da sie einander ergänzende Informationen enthalten. (Dtsch Zahnärztl Z 2010, 65: 680–685)

Schlüsselwörter: Publikation, klinische Forschung, p-Wert, Statistik, Konfidenzintervall

Introduction: An understanding of p-values and confidence intervals is necessary for the evaluation of scientific articles. This article will inform the reader of the meaning and interpretation of these two statistical concepts.

Methods: The uses of these two statistical concepts and the differences between them are discussed on the basis of a selective literature search concerning the methods employed in scientific articles.

Results/Discussion: P-values in scientific studies are used to determine whether a null hypothesis formulated before the performance of the study is to be accepted or rejected. In exploratory studies, p-values enable the recognition of any statistically noteworthy findings. Confidence intervals provide information about a range in which the true value lies with a certain degree of probability, as well as about the direction and strength of the demonstrated effect. This enables conclusions to be drawn about the statistical plausibility and clinical relevance of the study findings. It is often useful for both statistical measures to be reported in scientific articles, because they provide complementary types of information.

Keywords: publications, clinical research, p-value, statistics, confidence interval

* Nachdruck aus: Dtsch Arztebl Int 2009; 106(19): 335–339; DOI: 10.3238/arztebl.2009.0335 © Deutscher Ärzte-Verlag GmbH Köln

¹ Institut für Epidemiologie, Universität Ulm

² Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und Informatik (IMBEI), Universitätsklinikum Mainz

³ MDK Rheinland-Pfalz, Referat Rehabilitation/Biometrie und Epidemiologie, Alzey

Peer reviewed article: eingereicht: 23.7.2008, revidierte Fassung angenommen: 21.8.2008

DOI: 10.3238/dzz.2010.0680

Einleitung

Leser wissenschaftlicher Artikel müssen sich bei der Beurteilung der Ergebnisse statistischer Auswertungen mit der Interpretation von p-Werten und Konfidenzintervallen (Vertrauensbereichen) befassen. Mancher wird sich schon gefragt haben, warum in einigen Untersuchungen als Maß der statistischen Wahrscheinlichkeit ein p-Wert angegeben wird, in anderen aber ein Vertrauensbereich, mitunter auch beide. Auf der Grundlage einer selektiven Literaturrecherche erklären die Autoren die beiden Maße und beschreiben, wann p-Werte oder Konfidenzintervalle angegeben werden sollen. Es folgen ein Vergleich und die Beurteilung beider statistischen Konzepte.

Was ist ein p-Wert?

In konfirmatorischen (Beweis führenden) Studien werden Nullhypothesen formuliert, die mithilfe von statistischen Tests verworfen oder beibehalten werden. Beim p-Wert handelt es sich um eine Wahrscheinlichkeit, die das Ergebnis eines solchen statistischen Tests ist. Diese Wahrscheinlichkeit gibt das Ausmaß der Evidenz gegen die Nullhypothese wieder. Kleine p-Werte stellen eine starke Evidenz dar. Ab einem bestimmten p-Wert werden die Ergebnisse als „statistisch signifikant“ bezeichnet [3]. In explorativen Untersuchungen spricht man auch von „statistisch auffälligen Ergebnissen“.

Soll gezeigt werden, dass ein neues Medikament besser als ein altes ist, so gilt es zunächst zu beweisen, dass beide Medikamente nicht gleich sind. Die Hypothese der Gleichheit soll also abgelehnt werden. Daher wird die Nullhypothese (H0), die abgelehnt werden soll, in diesem Fall wie folgt formuliert: „Es gibt keinen Unterschied (Effekt) zwischen den beiden Behandlungen“, zum Beispiel zeigen zwei Antihypertonika keinen Unterschied in ihrer blutdrucksenkenden Wirkung. Die Alternativhypothese (H1) besagt dann, dass es einen Unterschied zwischen den beiden Therapien gibt. Dabei kann die Alternativhypothese zweiseitig (Unterschied) oder aber einseitig (positiver oder auch negativer Effekt) formuliert werden. Einseitig heißt in diesem Fall, dass man bei Formulierung der Al-

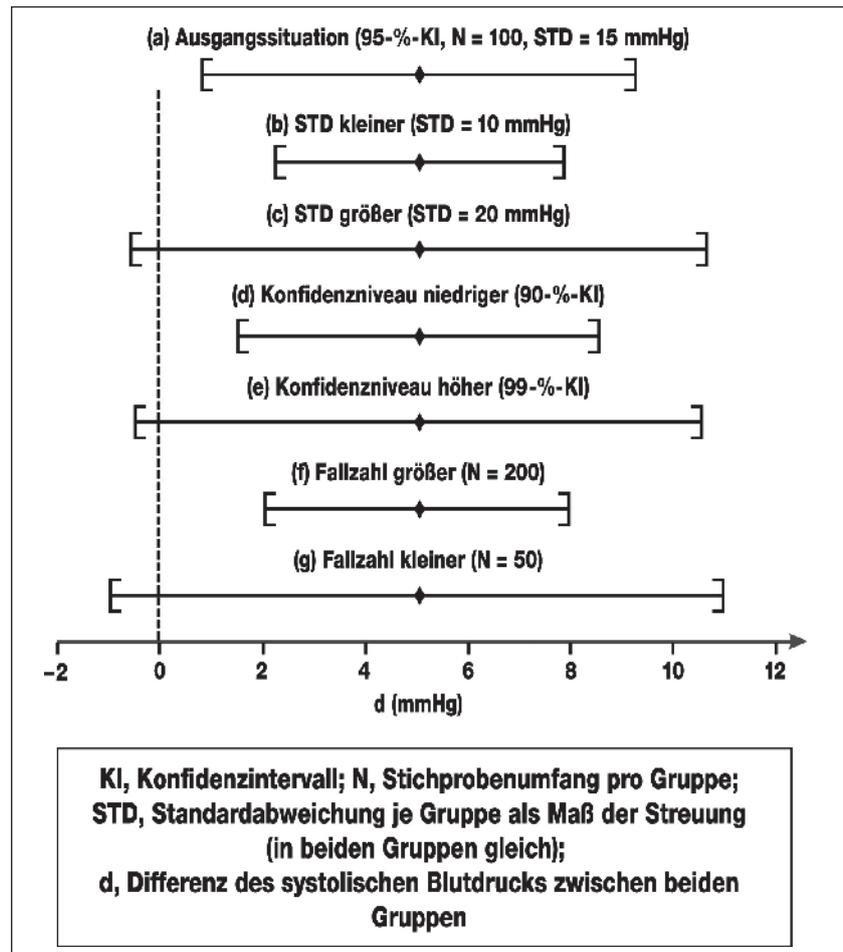


Abbildung 1 Am Beispiel der Differenz des mittleren systolischen Blutdrucks zwischen zwei Gruppen wird untersucht, wie sich die Breite des Konfidenzintervalls (a) bei Modifizierung von Streuung (b, c), Konfidenzniveau (d, e) und Stichprobenumfang (f, g) verändert. Die Differenz des mittleren systolischen Blutdrucks von Gruppe 1 (150 mmHg) und Gruppe 2 (145 mmHg) lag bei 5 mmHg; Beispiel modifiziert nach (1).

Figure 1 Using the example of the difference in the mean systolic blood pressure between two groups, it is examined how the size of the confidence interval (a) can be modified by changes in dispersion (b, c), confidence interval (d, e), and sample size (f, g). The difference between the mean systolic blood pressure in group 1 (150 mm Hg) and in group 2 (145 mm Hg) was 5 mmHg. Example modified from (1).

ternativhypothese Vorgaben bezüglich der Richtung des erwarteten Effekts macht. Hat man etwa aus Voruntersuchungen schon deutliche Hinweise dafür, dass ein Antihypertonikum im Mittel eine stärker blutdrucksenkende Wirkung hat als das zu Vergleichende, kann man die Alternativhypothese beispielsweise so formulieren: „Die Differenz der mittleren Blutdrucksenkung von Antihypertonikum 1 und der mittleren Blutdrucksenkung von Antihypertonikum 2 ist positiv“. Da hierzu aber plausible Annahmen hinsichtlich der Effektrichtung erforderlich sind, wird die Hypothese oft zweiseitig formuliert.

Beispielsweise soll aus Daten einer randomisierten klinischen Studie das für die Fragestellung relevante Effektmaß, zum Beispiel die Differenz der mittleren Blutdrucksenkung zwischen einem neuen und dem etablierten Antihypertonikum geschätzt werden. Darauf basierend wird die vorab formulierte Nullhypothese mithilfe eines Signifikanztests überprüft. Der p-Wert gibt dann die Wahrscheinlichkeit an, mit der man das vorliegende Testergebnis oder ein noch extremeres erhält, wenn die Nullhypothese richtig ist. Ein kleiner p-Wert besagt, dass die Wahrscheinlichkeit, dass der Unterschied alleine dem

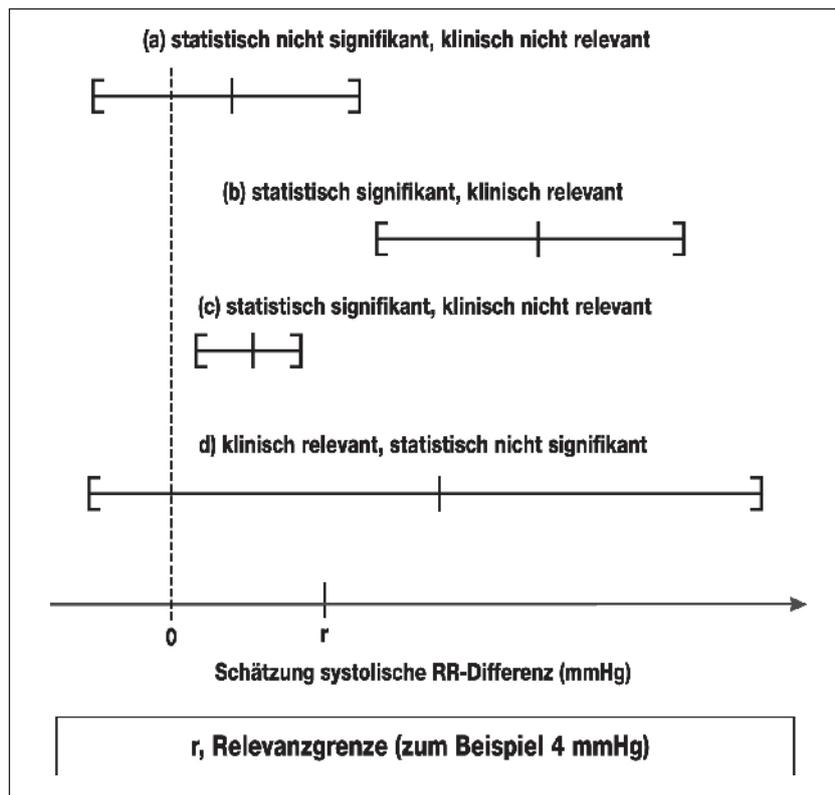


Abbildung 2 Statistische Signifikanz und klinische Relevanz.

Figure 2 Statistical significance and clinical relevance.

Zufall zugeschrieben werden kann, klein ist. Eine beobachtete Differenz des mittleren systolischen Blutdrucks in unserem Beispiel könnte nicht auf einem echten Unterschied in der blutdrucksenkenden Wirkung der beiden Antihypertonika beruhen, sondern zufällig sein. Bei einem p -Wert $< 0,05$ liegt die Wahrscheinlichkeit dafür allerdings unter 5 %. Um eine Entscheidung zwischen Nullhypothese und Alternativhypothese zu ermöglichen, wird vorab oft eine sogenannte Signifikanzgrenze auf einem Signifikanzniveau α festgelegt. Häufig wird ein Signifikanzniveau von 0,05 (beziehungsweise 5 %) gewählt. Unterschreitet der p -Wert diesen Grenzwert (= signifikantes Ergebnis), wird vereinbarungsgemäß die Nullhypothese verworfen und die Alternativhypothese („es gibt einen Unterschied“) angenommen. Mit Festlegung des Signifikanzniveaus ist auch die Wahrscheinlichkeit vorgegeben, die Nullhypothese zu Unrecht abzulehnen.

p -Werte alleine erlauben keine direkte Aussage über die Richtung oder Größe einer Differenz oder eines relativen Risikos zwischen unterschiedlichen

Gruppen [3]. Das wäre aber insbesondere dann nützlich, wenn Ergebnisse nicht signifikant sind [12]. Hier beinhalten Vertrauensbereiche mehr Informationen. Neben p -Werten muss zumindest ein Maß der Effektstärke (zum Beispiel Differenz der mittleren Blutdrucksenkung in zwei Behandlungsgruppen) berichtet werden [5]. Die Definition einer Signifikanzgrenze ist letztendlich willkürlich und die Angabe von p -Werten ist auch ohne Wahl dieser Signifikanzgröße sinnvoll. Je kleiner der p -Wert ist, umso weniger plausibel wird die Nullhypothese, dass es keinen Unterschied zwischen den Behandlungsgruppen gibt.

Vertrauensbereich – Von der dichotomen Test-Entscheidung zum Effektbereichsschätzer

Ein Vertrauensbereich (Konfidenzintervall) ist ein mithilfe statistischer Methoden berechneter Wertebereich, der den gesuchten, wahren Parameter (zum Beispiel arithmetisches Mittel, Differenz zweier Mittelwerte, Odds Ratio) mit

einer vorab definierten Wahrscheinlichkeit (Überdeckungswahrscheinlichkeit, Vertrauenswahrscheinlichkeit oder Konfidenzniveau) überdeckt. Meist wird ein Konfidenzniveau von 95 % gewählt. Das bedeutet, dass in 95 von 100 durchgeführten Studien das Konfidenzintervall den wahren Wert überdecken wird [2, 9]. Vorteil der Konfidenzintervalle im Vergleich zu p -Werten ist, dass Konfidenzintervalle die Ergebnisse auf der Ebene der Datenmessung wiedergeben [1]. In unserem Beispiel werden etwa die untere und obere Konfidenzgrenze der mittleren systolischen Blutdruckdifferenz zwischen beiden Therapiegruppen ebenfalls in mmHg angegeben.

Die Weite des Vertrauensbereichs hängt von Stichprobengröße und Standardabweichung der untersuchten Gruppen ab [2]. Eine große Stichprobe führt zu „mehr Vertrauen“, also zu einem engen Konfidenzintervall. Ein breites Konfidenzintervall kann von einer kleinen Stichprobe herrühren. Bei großer Streuung der Werte wird die Aussage unsicherer, das heißt, das Konfidenzintervall wird breiter. Schließlich trägt die Wahl des Konfidenzniveaus zur Weite des Konfidenzintervalls bei. Ein 99%-Vertrauensbereich ist breiter als ein 95%-Vertrauensbereich. Oder allgemeiner formuliert: Je mehr Sicherheit man garantieren möchte, desto weiter wird der Vertrauensbereich.

Konfidenzintervalle geben im Unterschied zum p -Wert Aufschluss über die Richtung des zu untersuchenden Effekts. Rückschlüsse auf die statistische Signifikanz sind mithilfe des Konfidenzintervalls möglich. Enthält ein Vertrauensbereich den Wert des „Null-Effekts“ nicht, so kann man von einem „statistisch signifikanten“ Ergebnis ausgehen. Im Beispiel mit der Differenz des mittleren systolischen Blutdrucks zwischen beiden Therapiegruppen ist die Frage, ob der Wert „0 mmHg“ innerhalb (= nicht signifikant) oder außerhalb (= signifikant) des 95%-Konfidenzintervalls liegt. Entsprechend gilt für das RR (relatives Risiko), dass ein KI, das die 1 enthält, einem nicht signifikanten Ergebnis entspricht. Zu unterscheiden wäre dann, ob das Konfidenzintervall für das relative Risiko vollständig unterhalb der 1 liegt (= protektiver Effekt) oder vollständig oberhalb (= Risikoerhöhung).

Grafik 1 zeigt den Zusammenhang am Beispiel der mittleren systolischen

Blutdruckdifferenz zwischen zwei Kollektiven. Das Konfidenzintervall der mittleren Blutdruckdifferenz wird schmal bei kleiner Variabilität innerhalb der Stichproben (= kleine Streuung) (Grafik 1b), kleiner Vertrauenswahrscheinlichkeit (Grafik 1d) und großer Fallzahl (Grafik 1f). In diesem Beispiel unterscheiden sich bei großer Streuung (Grafik 1c), hohem Konfidenzniveau (Grafik 1e) oder kleiner Fallzahl (Grafik 1g) die mittleren systolischen Blutdrucke nicht mehr signifikant, da der Wert Null im Konfidenzintervall enthalten ist.

Punktschätzer (zum Beispiel arithmetisches Mittel, Differenz zweier Mittelwerte oder Odds ratio) liefern zwar die beste Annäherung an den wahren Wert, jedoch keine Information darüber, wie genau sie sind. Dazu dienen Vertrauensbereiche. Exakte Angaben darüber, wie stark der geschätzte Parameter der Stichprobe vom wahren Wert der Grundgesamtheit abweicht, sind natürlich nicht möglich, weil der wahre Wert unbekannt ist. Man möchte aber gerne eine gewisse Sicherheit darüber haben, dass sich der Schätzwert in der Nähe des wahren Wertes befindet [18]. Konfidenzintervalle eignen sich zur Beschreibung der Wahrscheinlichkeit, in welchem Bereich sich der wahre Wert befindet.

Durch Angabe eines Vertrauensbereichs lassen sich mehrere Schlüsse ableiten: Zunächst sind Werte unterhalb der unteren beziehungsweise oberhalb der oberen Konfidenzgrenze nicht ausgeschlossen, aber unwahrscheinlich. Bei Verwendung eines 95%-Vertrauensbereichs beträgt die Wahrscheinlichkeit jeweils nur 2,5 %. Werte, die innerhalb des Vertrauensbereichs, aber nahe der Vertrauensgrenzen liegen, sind meist weniger wahrscheinlich als Werte, die nahe dem Punktschätzer (in unserem Beispiel mit den beiden Antihypertonika wäre das der Mittelwertsunterschied der Blutdrucksenkung in beiden Behandlungsgruppen in mmHg) liegen. Unabhängig von der Weite des Konfidenzintervalls, ist der Punktschätzer auf der Grundlage der Stichprobe die beste Annäherung an den wahren Wert der Grundgesamtheit. Werte in der Nähe des Punktschätzers sind meist plausible Werte. Das gilt insbesondere dann, wenn man eine Normalverteilung der Werte zugrunde legen kann.

Es ist zwar häufige Praxis, Vertrauensbereiche nach dem Kriterium, ob sie eine bestimmte Grenze einschließen oder nicht, ausschließlich hinsichtlich eines signifikanten Ergebnisses zu beurteilen. Besser ist es aber, die genannten zusätzlichen Informationen von Konfidenzintervallen zu nutzen und gerade bei „knappen“ Ergebnissen, die Möglichkeit eines signifikanten Ergebnisses bei höherer Fallzahl in die Beurteilung der Ergebnisse mit einzubeziehen.

Bedeutende internationale medizinisch-wissenschaftliche Journals wie „Lancet“ oder „British Medical Journal“ wie auch das Internationale Komitee der Journaleditoren empfehlen die Verwendung von Vertrauensbereichen [1]. Insbesondere bei der Beurteilung von randomisierten, klinischen Studien und Metaanalysen helfen Konfidenzintervalle wesentlich bei der Interpretation der Ergebnisse. So wird in internationalen Vereinbarungen wie dem CONSORT-Statement [15] für die Berichterstattung in randomisierten, klinischen Studien und dem QUORUM-Statement [14] für die Berichterstattung in systematischen Reviews und Metaanalysen die Verwendung von Konfidenzintervallen ausdrücklich gefordert.

Statistische Signifikanz versus klinische Relevanz

Zwischen statistischer Signifikanz („statistical significance“) und klinischer Relevanz („clinical significance“) muss man klar unterscheiden. Neben der Effektstärke gehen in p-Werte auch die Fallzahl und die Variabilität der Daten in der Stichprobe ein. Ein vorab festgelegter Grenzwert der statistischen Signifikanz erspart es dem Leser nicht, statistisch signifikante Ergebnisse hinsichtlich ihrer klinischen Relevanz zu beurteilen. Der gleiche numerische Wert für die Differenz kann „statistisch signifikant“ bei Wahl einer großen Stichprobe und „nicht signifikant“ bei kleiner Stichprobe sein. Andererseits sind Ergebnisse mit hoher klinischer Relevanz aufgrund fehlender statistischer Signifikanz nicht automatisch bedeutungslos. Ursächlich könnte hier eine zu kleine Stichprobe oder eine zu große Streuung der Daten (zum Beispiel durch eine sehr heterogene Patientengruppe) sein. Deshalb ist die Entschei-

dung auf Basis des p-Wertes in signifikant oder nicht signifikant oft zu einfach.

Das sei am Beispiel mit der systolischen Blutdruckdifferenz verdeutlicht: In Grafik 2 wird eine Relevanzgrenze r festgelegt: Ein systolischer Blutdruckunterschied von mindestens 4 mmHg zwischen den beiden Behandlungsgruppen wird damit als klinisch relevant definiert. Wenn der Blutdruckunterschied dann weder statistisch signifikant noch klinisch relevant (Grafik 2a) oder aber statistisch signifikant und klinisch relevant (Grafik 2b) ist, fällt die Interpretation leicht. Statistisch signifikante Blutdruckunterschiede können aber auch unter der klinischen Relevanzgrenze liegen und sind dann klinisch bedeutungslos (Grafik 2c). Andererseits können echte Unterschiede im systolischen Blutdruck zwischen den Behandlungsgruppen mit hoher klinischer Relevanz trotz fehlender statistischer Signifikanz (Grafik 2d) gegebenenfalls bedeutungsvoll sein.

Leider wird oft statistische Signifikanz mit klinischer Relevanz gleichgesetzt. Viele Forscher, Leser und auch Journals schenken klinisch potenziell nützlichen Ergebnissen nur deswegen keine Aufmerksamkeit, weil sie statistisch nicht signifikant sind [9]. An dieser Stelle sei die Praxis einiger wissenschaftlicher Journals kritisiert, signifikante Ergebnisse bevorzugt zu veröffentlichen. Nach einer Untersuchung war das vor allem bei Journals mit hohem Impactfaktor zu beobachten [4]. Dies führt zu einer einseitigen Verzerrung tatsächlicher Begebenheiten („Publikationsbias“). Häufig ist zudem zu beobachten, dass ein nicht signifikantes Ergebnis in klinischen Studien so interpretiert wird, dass es keinen Unterschied, zum Beispiel zwischen zwei Therapiegruppen, gibt. Ein p-Wert von $> 0,05$ besagt lediglich, dass die Evidenz nicht ausreicht, die Nullhypothese (zum Beispiel unterscheiden sich zwei alternative Therapien nicht) zu verwerfen. Das bedeutet aber nicht, dass beide Therapien deswegen äquivalent sind. Die quantitative Zusammenfassung von vergleichbaren Studien in Form von systematischen Reviews oder Metaanalysen kann dann weiterhelfen, aufgrund einer zu niedrigen Fallzahl nicht erkannte Unterschiede aufzudecken. Diesem Thema ist ein eigener Artikel in dieser Serie gewidmet.

p-Wert versus Konfidenzintervall – Was sind die Unterschiede?

Die wesentlichen Unterschiede zwischen p-Werten und Vertrauensbereichen sind:

- Der Vorteil von Konfidenzintervallen im Vergleich zur Angabe von p-Werten nach Hypothesentestung ist, dass Ergebnisse direkt auf der Ebene der Datenmessung angegeben werden. Konfidenzintervalle geben Informationen sowohl über die statistische Signifikanz als auch über die Richtung und Größe des Effekts [16]. Damit kann man auch über die klinische Relevanz der Ergebnisse entscheiden. In die Breite des Vertrauensbereichs bei vorgegebener Irrtumswahrscheinlichkeit gehen zudem die Variabilität der Daten und die Fallzahl der untersuchten Stichprobe ein [17].
- p-Werte sind übersichtlicher als Konfidenzintervalle. Ein Wert kann hinsichtlich des Über- oder Unterschreitens eines vorher bestimmten Grenzwertes beurteilt werden. Damit wird eine schnelle Entscheidungsfindung in statistisch signifikant oder nicht signifikant möglich. Eine solche „Blickdiagnose“ kann aber auch dazu verleiten, eine klinische Entscheidung nur unter statistischen Gesichtspunkten zu treffen.
- Die Reduktion der statistischen Inferenz (= induktives Schließen von einer Stichprobe auf die Grundgesamtheit) auf einen Prozess der binären Entscheidungsfindung, wie das bei Hypothesentestung mithilfe des p-Wertes geschieht, kann zu einfach sein. Die reine Unterscheidung zwischen „signifikant“ oder „nicht signifikant“ ist für sich genommen noch nicht sehr aussagekräftig. Bezüglich der Evidenzlage unterscheidet sich zum Beispiel ein p-Wert von 0,04 nicht viel von einem p-Wert von 0,06. Durch eine binäre Entscheidungsfindung werden

aufgrund solcher geringen Unterschiede aber gegenläufige Schlüsse gezogen [3, 10]. Aus diesem Grund sollten p-Werte immer vollständig (Vorschlag: immer mit drei Dezimalstellen) angegeben werden [13].

- Mit Punktschätzern (zum Beispiel Mittelwertsdifferenz, relatives Risiko) wird mit nur einem einzigen Wert versucht von der Stichprobe auf die Situation in der Zielpopulation zu schließen. Wenn diese Zahl auch die bestmögliche Annäherung an den wahren Wert ist, so ist eine exakte Übereinstimmung nicht sehr wahrscheinlich. Konfidenzintervalle liefern hingegen einen Bereich mit möglichen plausiblen Werten für die Zielpopulation und eine Wahrscheinlichkeit mit der dieser Bereich den wahren Wert überdeckt.
- p-Werte geben im Unterschied zu Konfidenzintervallen den Abstand von einem vorher festgelegten statistischen Grenzwert, dem Signifikanzniveau α , an [6]. Damit fällt die Beurteilung eines „knappen“ Ergebnisses leicht.
- Statistische Signifikanz ist von medizinischer Relevanz oder biologischer Bedeutsamkeit zu unterscheiden: Durch Wahl einer genügend großen Stichprobe können auch sehr kleine Unterschiede statistisch signifikant sein [11, 17]. Andererseits können auch große Unterschiede bei unzureichender Fallzahl zu nicht signifikanten Ergebnissen führen [7]. In klinischen Studien sollten die Untersucher aufgrund der Bedeutung für den späteren Behandlungserfolg aber mehr an der Größe eines Unterschieds im Therapieeffekt zwischen zwei Behandlungsgruppen interessiert sein, als nur daran ob ein signifikantes oder nicht signifikantes Ergebnis vorliegt [8].

Schlussfolgerung

p-Werte alleine liefern ein Maß für die statistische Plausibilität eines Unter-

schieds. In Verbindung mit einem definierten Signifikanzniveau ermöglichen sie bei konfirmatorischen Studien eine Entscheidung über Verwerfung oder Beibehaltung einer vorab formulierten Nullhypothese. Aussagen über die Effektstärke sind auf Grund von p-Werten nur sehr eingeschränkt möglich. Konfidenzintervalle liefern einen ausreichend plausiblen Bereich für den wahren Wert auf der Messebene des Punktschätzers. Aussagen zu Effektrichtung und -stärke sowie zum Vorliegen eines statistisch signifikanten Ergebnisses sind möglich. Abschließend ist festzustellen, dass es sich bei p-Werten und Konfidenzintervallen nicht um gegenläufige statistische Konzepte handelt. Bei Kenntnis der Stichprobengröße und der Streuung oder des Punktschätzers lassen sich aus p-Werten Konfidenzintervalle berechnen, und umgekehrt. Beide statistischen Konzepte ergänzen sich. D77

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

Korrespondenzadressen

Dr. med. Jean-Baptist du Prel, MPH
Institut für Epidemiologie
Universität Ulm
Helmholtzstr. 22
89081 Ulm
Tel.: 07 31 / 5 03 10 60
Fax: 07 31 / 5 03 10 69
E-Mail: jean-baptist.du-prel@uni-ulm.de

Prof. Dr. Maria Blettner
Universitätsmedizin der Johannes
Gutenberg-Universität Mainz
Institut für Medizinische Biometrie,
Epidemiologie und Informatik
Obere Zahlbacher Straße 69
55131 Mainz
Tel.: 0 61 31 / 17 – 32 52
Fax: 0 61 31 / 17 – 29 68
E-Mail: maria.blettner@unimedizin-mainz.de
www.imbei.uni-mainz.de

Literatur

1. Altman DG: Confidence intervals in practice. In: Altman DG, Machin D, Bryant TN, Gardner MJ: *BMJ Books*, 6–9 (2002)
2. Bender R, Lange S: Was ist ein Konfidenzintervall? *Dtsch Med Wschr* 126, 41 (2001)
3. Bland M, Peacock J: Interpreting statistics with confidence. *The Obstetrician and Gynaecologist* 4, 176–180 (2002)
4. Easterbrook PJ, Berlin JA, Gopalan R, Matthews DR: Publication bias in clinical research. *Lancet* 337, 867–872 (1991)
5. Faller H: Signifikanz, Effektstärke und Konfidenzintervall. *Rehabilitation* 43, 174–178 (2004)
6. Feinstein AR: P-values and confidence intervals: two sides of the same unsatisfactory coin. *J Clin Epidemiol* 51, 355–360 (1998)
7. Gardner MJ, Altman DG: Confidence intervals rather than P-values: estimation rather than hypothesis testing. *Br Med J* 292, 746–750 (1986)
8. Gardner MJ, Altman DG: Confidence intervals rather than P values. In: Altman DG, Machin D, Bryant TN, Gardner MJ: *Statistics with confidence. Confidence intervals and statistical guidelines. Second Edition. BMJ Books*, 15–27 (2002)
9. Greenfield ML, Kuhn JE, Wojtys EM: A statistics primer. Confidence intervals. *Am J Sports Med* 26, 145–149 (1998). No abstract available. Erratum in: *Am J Sports Med* 27, 544 (1999)
10. Guyatt G, Jaeschke R, Heddle N, Cook D, Shannon H, Walter S: Basic statistics for clinicians: 1. hypothesis testing. *CMAJ* 152, 27–32 (1995), Review
11. Guyatt G, Jaeschke R, Heddle N, Cook D, Shannon H, Walter S: Basic statistics for clinicians: 2. interpreting study results: confidence intervals. *CMAJ* 152, 169–173 (1995)
12. Houle TT: Importance of effect sizes for the accumulation of knowledge. *Anesthesiology* 106, 415–417 (2007)
13. ICH 9: *Statistical Principles for Clinical Trials*. London UK: International Conference on Harmonization 1998; Adopted by CPMP July 1998 (CPMP/ICH/363/96)
14. Moher D, Cook DJ, Eastwood S, Olkin I, Rennie D, Stroup DF: Improving the quality of reports of meta-analyses of randomized controlled trials: the QUOROM statement. *Quality of Reporting of Meta-analyses. Lancet* 354, 1896–1900 (1999)
15. Moher D, Schulz KF, Altman DG für die CONSORT Gruppe: Das CONSORT Statement: Überarbeitete Empfehlungen zur Qualitätsverbesserung von Reports randomisierter Studien im Parallel-Design. *Dtsch Med Wschr* 129, 16–20 (2004)
16. Shakespeare TP, GebSKI VJ, Veness MJ, Simes J: Improving interpretation of clinical studies by use of confidence levels, clinical significance curves, and riskbenefit contours. *Lancet* 357, 1349–1353 (2001), Review
17. Sim J, Reid N: Statistical inference by confidence intervals: issues of interpretation and utilization. *Phys Ther* 79, 186–195 (1999)
18. Weiss C: Intervallschätzungen. Die Bedeutung eines Konfidenzintervalls. In: Weiß C: *Basiswissen Medizinische Statistik*. Springer Verlag, Berlin 1999, 191–192



Fragebogen: DZZ 11/2010

1 Fragen zum Beitrag J. Brandt et al.: „Klinischer Vergleich dreier unterschiedlich verblendeter CAD/CAM gefertigter Zirkonoxid-Seitenzahnbrücken“

Welche Techniken wurden mit dem Zirkongerüst durchgeführt?

- A Press and Veneer-Technik
- B Press and Stain-Technik
- C Konventionelle Schichttechnik
- D Keine der Techniken in a – c
- E a – c

2 Welche dieser Antworten ist richtig?

- A Es gab Unterschiede im zahntechnischen Aufwand.
- B Es gab Unterschiede bei den Kosten.
- C Es gab Unterschiede in der Ästhetik.
- D Der Patient entschied sich für die konventionell verblendete Seitenzahnbrücke.
- E a – d trifft zu

3 Fragen zum Beitrag K. Krüger et al.: „Navi-gierte Sofortimplantation und Sofortversorgung mit definitivem, individuellem Zirkonoxid-Abutment“

Welche Voraussetzungen stellen eine Kontra-indikation für eine Sofortimplantation dar?

- A Stabile bukkale Knochenwände $\geq 1,5$ mm
- B Mittlerer bis dicker Gingivabiotyp $> 1,5$ mm
- C Stabiler Muko-Gingival-Komplex (Abstand zwischen Gingivalsaum und Knochenwand bukkal von < 3 mm und interdental von $< 4,5$ mm)
- D Ausgeprägte entzündliche Prozesse im OP-Gebiet
- E Guter allgemeiner Gesundheitszustand des Patienten

4 Welchen Nachteil hat die Sofortversorgung mit einem definitivem Abutment?

- A Keine Irritationen der periimplantären Weichgewebe durch häufige Komponentenwechsel
- B Durch Schonung der Weichgewebe auch günstige Bedingungen für den periimplantären Knochen
- C Verkürzte Behandlungsdauer
- D Verminderte Kosten
- E Risiko des Freiliegens der Präparationsgrenze bei dem Eintreten einer unerwarteten postoperativen Rezession

5 Fragen zum Beitrag D.R. Reißmann et al.: „Die zahnärztliche Versorgung von Pflegeheimbewohnern in Deutschland – eine kritische Würdigung der vorliegenden Studien“

Wie viele Menschen leben in Deutschland in Pflegeheimen?

- A 100.000
- B 500.000

- C 700.000
- D 2.000.000
- E 3.000.000

6 Was war die Fragestellung der Untersuchung?

- A Das durchschnittliche Alter der Pflegeheimbesucher zu ermitteln.
- B Die hauptsächlich systemischen Grunderkrankungen zu evaluieren.
- C Art, Umfang und Qualität der zahnärztlichen Versorgung zu bestimmen.
- D a – c ist richtig
- E a + b sind richtig

7 Fragen zum Beitrag V. Szentpétery et al.: „Mobilität von Friktionsteleskoppfeilern im stark reduzierten Restgebiss – 3-Jahresergebnisse einer klinischen Studie“

Bei der Planung einer über Friktionsteleskope verankerte Prothese im stark reduzierten Restgebiss ist die initiale Pfeilermobilität ein eindeutiger und alleiniger Prognosefaktor für das Überleben eines Pfeilerzahnes.

- A Die initiale Pfeilerzahnmobilität ist isoliert, für sich allein betrachtet kein Prognosefaktor.
- B Nur in bestimmten Gebissklassen nach Steffel
- C Die initiale Pfeilerzahnmobilität ist für sich allein betrachtet ein wichtiger Prognosefaktor.
- D Nur im Unterkiefer
- E Alle der genannten

8 Was ist hinsichtlich des Erhaltes letzter Zähne im stark reduzierten Restgebiss mit 1 – 3 (4) Restzähnen zutreffend, wenn eine über Friktionsteleskope verankerte Prothese angefertigt werden soll?

- A Das Einbeziehen parodontal schwächerer oder stärker beweglicher Pfeilerzähne kann über die Pfeilerverteilung die Abstützung verbessern.
- B Das Einbeziehen nicht vitaler Pfeilerzähne kann die Pfeilerverteilung ebenfalls verbessern.
- C Ein letzter, einzelner Zahn kann vor allem im Unterkiefer extrem wichtig sein.
- D Ein letzter Zahn ist um so wichtiger, je stärker die vorliegende Kieferkammatrophy insbesondere im Unterkiefer ist.
- E Alle der genannten

9 Spielt das Recall hinsichtlich der Mobilitätsentwicklung von Pfeilerzähnen bei der Betreuung von Patienten mit über Friktionsteleskopen verankerten Prothesen im stark

reduzierten Restgebiss eine Rolle?

- A** Ein enges Recall für diese Patienten ist wirkungslos.
- B** Spontanvorstellungen der Patienten aller paar Jahre sind ausreichend.
- C** Zur Vermeidung negativer Veränderungen der Pfeilermobilität wird ein striktes, mindestens halbjährliches Recall empfohlen.
- D** Nur, wenn es sich um Prothesen im Oberkiefer handelt.
- E** Alle der genannten

stark reduzierten Restgebiss positiv zu beeinflussen?

- A** Mittels Unterfütterung einer solchen Teleskopprothese lässt sich häufig eine Reduktion der Pfeilermobilität erreichen.
- B** Mittels wiederholter Remotivation über die Pfeilerzahnhygiene.
- C** Durch eine ausgedehnte Prothesenbasis mit im Teleskopbereich parodontalfreundlich unterbrochenen Funktionsrändern (reziproke Wirkung)
- D** Durch Erhalt der größtmöglichen Pfeilerzahl
- E** Alle der genannten

10 Womit kann es möglich sein, die Mobilität von Pfeilerzähnen bei Patienten mit über Friktionsteleskopen verankerte Prothesen im



TAGUNGSKALENDER

2010

25.11. – 27.11.2010, Hamburg
 Deutsche Gesellschaft für Implantologie e.V.
Thema: „Misserfolge frühzeitig erkennen und beherrschen“
Auskunft: www.dgi-event.de

27.11.2010, Hamburg,
 10. Keramik Symposium der AG Keramik in Kooperation mit dem Jahreskongress der DGI
Thema: „10 Jahre visionär“ – Vollkeramik in Klinik und Praxis sowie Verleihung des Forschungspreises „Vollkeramik 2010“.
Auskunft: AG Keramik, 76255 Ettlingen, Postfach 100 117, Tel.: 0721/945-2929, Fax: -2930, online: www.ag-keramik.eu

04.12.2010, Heidelberg
 APW Kontrovers – Heidelberger Kolloquium
Thema: „Direkt oder indirekt restaurieren?“
Auskunft: Akademie Praxis und Wissenschaft; Liesegangstr. 17a; 40211 Düsseldorf; Tel.: 0211/669673-0; Fax: 0211/669673-31; E-Mail: apw.fortbildung@dgzmk.de; www.apw-online.com

2011

28.01. – 29.01.2011, Wiesbaden
 Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG) und ihre Akademie (AMKG)
Thema: „MKG Update 2011“
Auskunft: www.mkg-update.com

25.03. – 26.03.2011, Heidelberg
 Deutsche Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde
Thema: „DGK-Frühjahrstagung“
Auskunft: www.kinderzahnheilkunde-online.de

12.05. – 14.05.2011, Hamburg
 Deutsche Gesellschaft für Prothetische Zahnmedizin und Biomaterialien e.V. (DGPro)
Thema: „DGZPW-Jahrestagung 2011“
Auskunft: www.dgpro.de

15.09. – 17.09.2011, Baden-Baden
 Deutsche Gesellschaft für Parodontologie
Thema: „DGP-Jahrestagung“
Auskunft: www.dgparo.de

21.09. – 25.09.2011, Dresden
 Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie (DGKFO)
Thema: „Kieferorthopädie und Mundgesundheits“
Auskunft: www.dgkfo.de

30.09. – 01.10.2011, Halle (Saale)
 Deutsche Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde
Thema: „DGK-Herbsttagung“
Auskunft: www.kinderzahnheilkunde-online.de

10.11. – 12.11.2011, Frankfurt
 Deutscher Zahnärztag 2011
Thema: „Risikoerkennung und Risikoma-

nagement“
Auskunft: www.dgzmk.de

11.11.2011 – 12.11.2011, Eisenach
 44. Symposium der DGZPW DGZPW in Verbindung mit der Mitteldeutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde zu Erfurt e.V.
Auskunft: www.dgpro.de

24.11. – 25.11.2011, Dresden
 25. DGI-Kongress
Thema: „60 Jahre Osseointegration – solides Fundament für neues Wissen“
Organisation und Ansprechpartner: Youvivo GmbH; Karlstr. 60; 80333 München; Tel.: 089/55052090; Fax: 089/55052092; info@youvivo.com;

02.12. – 03.12.2011, Bad Homburg
 Deutsche Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie (DGFD)
Thema: „Interdisziplinäre Behandlung bei CM Schmerz“
Auskunft: www.dgfdt.de

2012

08.11. – 10.11.2012, Frankfurt
 Deutscher Zahnärztag 2012
Auskunft: www.dgzmk.de

Wissenschaftliche Mitteilung der Deutschen Gesellschaft für Prothetische Zahnmedizin und Biomaterialien e. V. (DGPro) (vormals DGZPW): Desinfektion von dentalen Abformmaterialien



Die Desinfektion von dentalen Abformmaterialien wird erst seit dem ausklingenden zwanzigsten Jahrhundert durchgeführt. In dieser Zeit trat zum ersten Mal das HI-Virus in der breiten Öffentlichkeit auf. Daher wurde das Augenmerk auch auf die Infektionskontrolle in der zahnärztlichen Praxis gelenkt [1]. Es wurde von allen Beteiligten realisiert, dass die verwendeten zahnärztlichen Materialien von pathogenen Erregern befreit werden müssen, um eine Infektionsgefahr für die Patienten, das Praxisteam und für die Zahn techniker ausschließen zu können [2]. Daher wird empfohlen, dass alle Abformungen als kontaminiert anzusehen sind [3]. Sie dürfen aus dem zahnärztlichen Bereich erst nach einer Reinigung und anschließender Desinfektion abgegeben werden [7, 9].

An der Notwendigkeit zur Desinfektion von dentalen Abformungen hat sich bis heute nichts geändert. Die Anforderungen an die Desinfektion von Abformmaterialien beziehen sich auf eine ausreichend hohe Keimreduktion ≥ 5 Zehnerpotenzen [1, 11]. Zudem dürfen bei den Abformungen keine Oberflächen- und Dimensionsveränderungen außerhalb der materialtypischen Toleranzgrenzen nach einer Desinfektion auftreten [1]. Die verwendeten Desinfektionsmittel sollten universell anwendbar, und die Durchführbarkeit der Desinfektion von Abformmaterialien sollte in einer für den Praxisablauf akzeptablen Zeit handhabbar sein. Sie muss problemlos für das Personal anzuwenden sein. Bei der Desinfektion von dentalen Abformmaterialien ist unbe-

dingt auf die jeweiligen Herstellerangaben Rücksicht zu nehmen. Von einem Werkstück darf nach der Desinfektion kein weiteres Infektionsrisiko für das Personal und andere Patienten ausgehen [10]. Nur durch korrekte Durchführung der Desinfektion von Abformmaterialien können somit alle an der Behandlung beteiligten Personen vor einer möglichen Kreuzinfektion geschützt werden [4, 13].

Dimensionsstabilität desinfizierter Abformungen

Die Abformung ist ein entscheidender Arbeitsschritt zur Informationsübertragung in der Zahnheilkunde. Die Genauigkeit und Dimensionsstabilität der Ab-

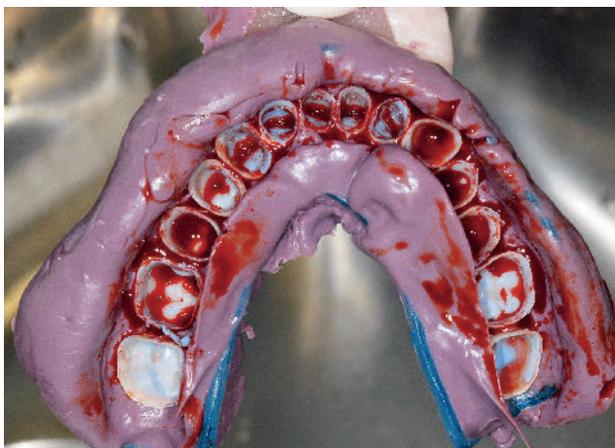


Abbildung 1 Kontaminierte Abformung vor Reinigung und Desinfektion.

(Abb. 1: Dr. med. dent. M.S. Abed-Rabbo)

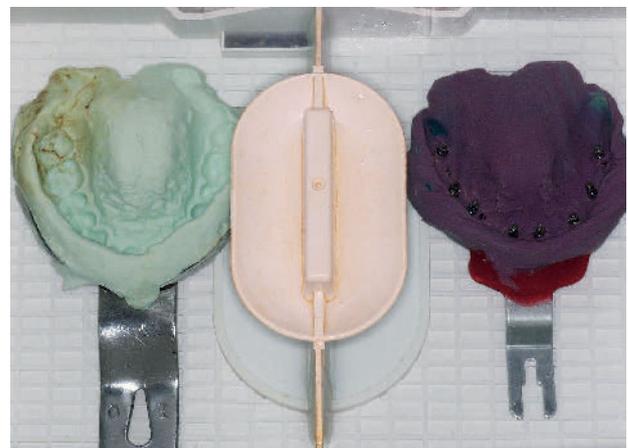


Abbildung 2 Tauchdesinfektion von dentalen Abformungen in einer Desinfektionswanne.

(Abb. 2: T. Bensel, J. Hey, A. Boeckler)

formmaterialien sind ausschlaggebend für die Passgenauigkeit der zahnärztlichen Arbeiten. Die Materialeigenschaften der Abformmaterialien dürfen durch den Desinfektionsprozess nicht außerhalb der spezifischen Toleranzgrenzen der Hersteller verändert werden. In der Regel sollten chemische Desinfektionsverfahren für die Desinfektion von Abformmaterialien angewendet werden. In der diesbezüglichen Literatur herrscht eine generelle Übereinstimmung in der Ansicht, dass chemische Desinfektionsverfahren zu keinen relevanten Veränderungen der Materialeigenschaften der Abformmaterialien führen [6].

Eine Tauchdesinfektion ist einer Desinfektion mit Sprays vorzuziehen. Das trifft auf verschiedene Abformmaterialien wie Hydrokolloide, Polyether, Silikone und Alginat zu [6, 12]. Moderne Abformmaterialien zeigen vielfach selbst nach einer Vielzahl von Langzeittauchdesinfektionszyklen keine relevanten Dimensionsänderungen [6].

Generell ist festzustellen, dass für die Gewährleistung der Materialverträglichkeit von Desinfektionsmitteln die

produktspezifischen Anwendungshinweise der Hersteller zu beachten sind [9]. Ein negativer Einfluss der Desinfektion der Abformung auf die Passgenauigkeit des anzufertigenden Zahnersatzes kann somit weitestgehend ausgeschlossen werden [6].

Durchführung der Desinfektion von dentalen Abformmaterialien

Folgende allgemeine Empfehlungen gelten für die Desinfektion von dentalen Abformmaterialien: Die Abformung sollte direkt und schnellstmöglich nach der Entnahme aus dem Mund in eine speziell konzipierte Desinfektionswanne eingelegt werden. In der Desinfektionswanne befindet sich das materialspezifische Desinfektionsmittel. Es handelt sich hierbei in der Regel um eine gebrauchsfertige Lösung. Je nach Herstellerangabe werden Einlegezeiten von 10 bis 15 Minuten empfohlen [5]. Es ist auf eine vollständige Benetzung der Abformung zu achten. Luftblasen am Abdruck werden durch mehrmaliges Ein-

tauchen vermieden. Der Abdruck sollte nach Ablauf der Tauchzeit in der Desinfektionsmittellösung unter fließendem Wasser abgespült werden. Dadurch werden noch anhaftende Desinfektionsmittelreste entfernt. Weiterhin können durch das abschließende Abspülen unter fließendem Wasser Plaque-, Nahrungs- und Blutreste beseitigt werden.

Hinweise auf Produkte, Einwirkzeiten und Wirksamkeit, sowie die Dauer der Verwendbarkeit der fertigen Lösungen können aus „Das Dental Vademecum“ (erschieden im Deutschen Ärzte-Verlag) entnommen werden. 

Korrespondenzadressen

Dr. Tobias Bensel
Dr. Jeremias Hey
Dr. Arne Boeckler
Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik
Martin-Luther-Universität Halle-
Wittenberg

Dr. Tobias Bensel
Institut für Hygiene
Universitätsklinikum Halle

Literatur

1. Beck EG, Eikmann T, Tilkes F: (1998) Hygiene in Krankenhaus und Praxis. 5. Erg. Lfg. 12/98 II-3 S.1–16
2. Bergman B: Disinfection of prosthodontic impression materials: a literature review. *Int J Prosthodont* 2, 537–542 (1989)
3. Centers for Disease Control and Prevention: Guidelines for Infection Control in Dental Health-Care Settings. *MMWR* 52, (No. RR-17) (2003)
4. Jagger DC, Huggett R, Harrison: Cross-infection control in dental laboratories. *Br Dent J* 179, 93–96 (1995)
5. Koke U, Borneff M, Klodt H, Gilde H: Desinfektion von Abformmaterialien. *ZWR* 105, 465–469 (1995)
6. Kotsiomiti E, Tziaila A, Hatjivasilou: Accuracy and stability of impression materials subjected to chemical disinfection – a literature review. *J Oral Rehabil* 35, 291–299 (2007)
7. Merchant VA: Update on disinfection of impressions, prostheses, and casts, ADA 1991 guidelines. *J Calif Dent Assoc* 20, 31–35 (1992)
8. Mitteilung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention beim Robert Koch-Institut: Infektionsprävention in der Zahnheilkunde – Anforderungen an die Hygiene. *Bundesgesundheitsbl – Gesundheitsforsch – Gesundheitsschutz* 49, 375–394 (2006)
9. Muller-Bolla M, Lupi-Pegurier L, Velly AM, Bolla M: A survey of disinfection of irreversible hydrocolloid and silicone impressions in European Union dental schools: epidemiologic study. *Int J Prosthodont* 17, 165–171 (2004)
10. Nassauer A, Mielke M: Rechtsgrundlagen zum Infektionsschutz im Krankenhaus – Anmerkungen für die Arbeitsmedizin. *Bundesgesundheitsbl* 43, 459–465 (2000)
11. Rutula WA, Weber DJ, and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HIPAC): Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities. 1–158 (2008)
12. Semensato AP, Crosariol SK, Marchini L: Evaluation of the antimicrobial activity and dimensional alterations of alginate impression disinfectants. *Eur J Prosthodont Restor Dent* 17, 121–125 (2009)
13. Sofou A, Larsen T, Fiehn NE, Owall B: Contamination level of alginate impressions arriving at a dental laboratory. *Clin Oral Investig* 6, 161–165 (2002)



Wissenschaftliche Mitteilung der Deutschen Gesellschaft für Prothetische Zahnmedizin und Biomaterialien e. V. (DGPro) (vormals DGZPW): Anwendung des Gesichtsbogens beim funktionsgesunden Patienten im Rahmen restaurativer Maßnahmen

1 Einleitung

1.1 Zielgruppen und Grundlagen

Diese Stellungnahme ist auf die Zielgruppen der Zahnärztinnen und Zahnärzte sowie der Zahntechnikerinnen und Zahntechniker ausgerichtet.

Ziel der Anwendung eines Gesichtsbogens ist die Übertragung individueller anatomisch-geometrischer Verhältnisse vom Patienten auf den Artikulator. Durch die gesichtsbogenvermittelte Positionierung der Modelle im Artikulator – im Gegensatz zur Festlegung der Modellposition auf Mittelwerte (sog. Mittelwert-/arbiträre Montage) – soll im Rahmen des Herstellungsprozesses indirekter Restaurationen eine Minimierung der Fehler bei der Gestaltung der statischen und dynamischen Okklusionskontakte erzielt werden. Dies soll bei der Eingliederung von indirekt hergestellten Restaurationen folgende Vorteile mit sich bringen:

- geringeres Ausmaß okklusaler Anpassungsmaßnahmen
- dadurch weitgehende Erhaltung des durch den Zahntechniker gestalteten funktionellen okklusalen Reliefs
- insgesamt Reduktion des zahnärztlichen Arbeitsaufwandes.

Für die instrumentelle Funktions- und Okklusionsanalyse soll darüber hinaus eine verbesserte Simulation der indivi-

duellen statischen und dynamischen Okklusionskontakte im Artikulator ermöglicht werden.

1.2 Methoden der Gesichtsbogenübertragung

Bei der in Deutschland allgemein verbreiteten, schädel- und gelenkbezogenen Übertragung des Oberkiefermodells in den Artikulator wird durch die Anwendung eines Gesichtsbogens eine Individualisierung des Bonwill-Dreiecks und des Balkwill-Winkels erreicht.¹ Je nach Artikulatorsystem erfolgt die Ausrichtung des Bogens entsprechend der Frankfurter Horizontalen oder der Camper'schen Ebene. Entsprechend der gewählten Bezugsebene ergeben sich dadurch für die Gelenkbahnneigung unterschiedliche Mittelwerte.

Zur Übertragung der Kiefermodelle werden drei Referenzpunkte benötigt:

- Die beiden posterioren Referenzpunkte, die sich auf die sogenannte (meist zentrale) Scharnierachse beziehen, können auf zwei Arten bestimmt werden:
 - (a) arbiträr anhand von Mittelwerten (arbiträre Technik, Anwendung u. a. bei den sogenannten Ohrbögen), oder
 - (b) individuell lokalisiert nach Anbringen eines Bogens am Unterkiefer und kinematischer Bestimmung der Rotationsachse.

- Die Lokalisation des anterioren (dritten) Referenzpunktes wird unterschiedlich festgelegt: Teilweise wird auf den tastbaren knöchernen unteren Rand der Orbita Bezug genommen, in anderen Fällen wird ein festgelegter Abstand kranial der Schneidekanten der Zähne 12 oder 22 abgemessen und im Bereich der Nasen-Wangen-Grenze auf der Haut markiert. Darüber hinaus existieren Systeme, die den Subnasalpunkt als Basis festlegen.

1.3 Fragestellung

Gesichtsbögen werden im Rahmen von zahnärztlich-rekonstruktiven Maßnahmen international nicht regelhaft angewandt (z. B. *Carlsson* und *Magnusson* 2000, *Wang* et al. 2008). Angesichts dieser Tatsache stellt sich die Frage, welche Belege für einen klinischen Nutzen dieses Hilfsmittels vorhanden sind.

2 Literaturrecherche und Evidenz aus klinischen Studien

2.1 Suchstrategie

Eine am 15.09.2009 durchgeführte Literaturanalyse zur Frage des Nutzens der Gesichtsbogenanwendung für den Bereich der zahnärztlichen Prothetik iden-

¹ Bei Anwendung der Methode nach *Albert Gerber* (Zürich) erfolgt dagegen die Übertragung unterkieferbezogen, d. h., es wird zunächst das Unterkiefermodell im Artikulator montiert.

tifizierte fünf Artikel über randomisierte klinische Studien. Die Literaturrecherche erfolgte manuell (Methodik in Hugger et al. 2001) sowie elektronisch in PubMed (Suchbegriffe: facebow OR facebow; *Limits*: Humans, Clinical Trial, Meta-analysis, Randomized Controlled Trial).

2.2 Identifizierte Studien und ableitbare klinische Evidenz

Aus methodischen Gründen eignen sich die identifizierten Publikationen mit Ergebnissen aus vergleichenden Studien nicht für die Beantwortung der Frage nach dem Nutzen der Gesichtsbogenübertragung. Es konnte lediglich ein Beitrag über eine kontrollierte klinische Studie identifiziert werden, die den Nutzen der Gesichtsbogenanwendung in der Totalprothetik untersuchte (Kubrak 1998). Hierbei wurde die Totalprothesenherstellung gemäß der Methode nach Alfred Gysi (Gruppe 1) mit der Verwendung eines Quick-Master-Artikulators und Gesichtsbogens (Gruppe 2) verglichen. In Gruppe 2 wurde eine verringerte Adaptationszeit, aber auch eine verringerte Zahl okklusaler Korrekturen festgestellt. Aufgrund unvollständiger Angaben zum genauen Aufbau der Studie kann diese Untersuchung jedoch nur eingeschränkt herangezogen werden.

Zwei weitere „isolierte“ Gesichtsbogen-Studien bezogen sich auf die Herstellung von intraoralen Schienen:

- Schwahn und Kordafß (1997): Herstellung von Okklusionsschienen mit Eckzahnführung nach mittelwertiger versus mittels Gesichtsbogen erfolgter individueller Modellmontage. Beurteilung: Okklusale Situation beim Eingliedern, Zeitaufwand für okklusale Adjustierung am Patienten, Patientenempfinden. Die mitgeteilten Ergebnisse lassen Vorteile in Bezug auf die Analyse der okklusalen Situation und auf die Patientenbeurteilung erkennen.
- Shodadai et al. (2001): Eingliederung von Michigan-Schienen nach mittelwertiger versus individueller Modellmontage mit Hilfe des Gesichtsbogens. Beurteilung: Zahl der intraoralen Okklusionskontakte nach dem unmittelbaren Einsetzen der Schiene sowie Zeitaufwand für das okklusale Einschleifen derselben. Ergebnis: Mit

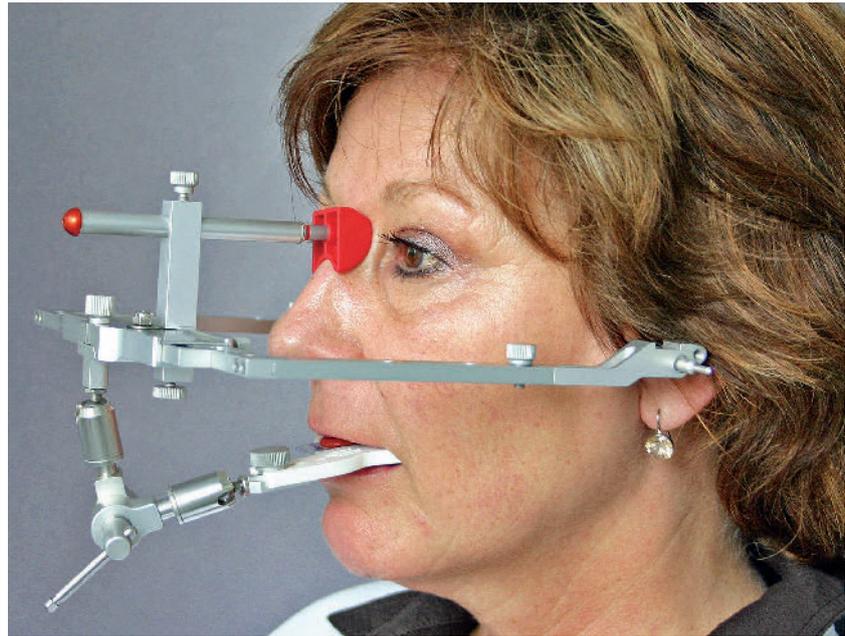


Abbildung 1 Moderner arbiträrer (mittelwertiger) Ohr-Gesichtsbogen.

(Abb. 1: K.-H. Utz)

Gesichtsbogen kein wesentlicher Zugewinn an Okklusionskontakten und kein wesentlicher Zeitgewinn. Größere Veränderungen der vertikalen Relation nach der Kieferrelationsbestimmung im Artikulator – was den Einsatz des Gesichtsbogens gerechtfertigt hätte – wurden in dieser Studie allerdings vermieden.

Bei den restlichen Publikationen unterschieden sich die Gruppen nicht ausschließlich dadurch, dass in einer Gruppe ein Gesichtsbogen verwendet wurde und in der anderen nicht. Stattdessen waren innerhalb der Vergleichsgruppen zusätzliche methodische Unterschiede vorhanden, welche es unmöglich machen, berichtete Unterschiede in den Ergebnissen derart zu interpretieren, dass diese zweifelsfrei auf die Anwendung oder Nichtanwendung des Gesichtsbogens zurückgeführt werden können. Somit geben diese Studienresultate **keine** unmittelbaren Hinweise auf die Wertigkeit der Anwendung eines Gesichtsbogens.

- Ellinger et al. (1979) sowie Douglass et al. (1993): Erstellung von Totalprothesen nach Standardmethode (ohne Gesichtsbogen) versus erweiterte prothetische Behandlungstechnik (*unter anderem* mit Gesichtsbogen). Beurteilung anhand von Patientenbefragungen und klinischen Parametern. Er-

gebnis: keine signifikanten Unterschiede nach 5 Jahren nachweisbar.

- Figuera Nascimento et al. (2004) sowie Heydecke et al. (2007, 2008) befassten sich mit der Herstellung und Eingliederung von Totalprothesen, wobei die Anwendung des Gesichtsbogens in einer bestimmten Patientengruppe wiederum nur *ein* Faktor neben einer Reihe anderer Einflussgrößen darstellte. Die Ergebnisse dieser Studien ließen keine Unterschiede zwischen den angewendeten Methoden oder Behandlungsgruppen erkennen, mit Ausnahme folgender Gesichtspunkte: Bei Figuera Nascimento et al. (2004): Bessere Ergebnisse bei der Patientenbefragung hinsichtlich Ästhetik, Komfort und Prothesenstabilität für das Behandlungsvorgehen, ohne Anwendung des Gesichtsbogens. Bei Heydecke et al. (2007, 2008): Bessere Beurteilungen durch die Patienten für die Aspekte allgemeine Zufriedenheit, Stabilität der Prothese und Ästhetik für die Behandlungsmethodik ohne Gesichtsbogengebrauch.

2.3 Forschungsbedarf

Auf der Basis von klinischen Studien mit hohem Evidenzniveau ist zurzeit keine definitive Beurteilung des klinischen Nutzens von Gesichtsbögen möglich.

Planung und Durchführung aussagekräftiger klinischer Studien mit einer ausreichend hohen Probandenzahl sind trotz ihres hohen Zeit- und Kostenaufwands dringend erforderlich. Hierbei müssen die vielfältigen Einflussgrößen im Rahmen der prothetisch-restaurativen Behandlung beachtet werden, wobei die mit der Gesichtsbogenübertragung immer kombinierte Kieferrelationsbestimmung als entscheidende Störgröße sorgfältig kontrolliert, bzw. standardisiert werden muss.

3 Modellrechnungen auf der Basis von klinischen Daten

3.1 Suchstrategie für die Literatur

Im Gegensatz zum offensichtlichen Mangel an kontrollierten klinischen Studien liegen Untersuchungen vor, die anhand von experimentellen Labormessungen bzw. mit Hilfe mathematisch-geometrischer Modellrechnungen die Auswirkungen funktioneller Determinanten, die bei der Gesichtsbogenanwendung berücksichtigt werden, im Okklusalebereich berechnen und darstellen können.

Eine Literaturrecherche in PubMed und der Cochrane Library, Stand 15.10.2009, wurde durch Handsuche in den Literaturverzeichnissen der veröffentlichten Publikationen ergänzt. Die Suchstrategie beinhaltete die Begriffe (hinge OR arbitrary OR kinematic) AND (error OR probability OR calculat* OR computat*) AND occlusion AND dental. 68 Zitate ergab die Datenbank basierte Suche, davon wurden 16 Publikationen als geeignet identifiziert. An Hand der Literaturverzeichnisse konnten weitere 9 Studien gefunden werden.

3.2 Grundlagen

Die Modellrechnungen dienen dazu, okklusale Fehler auf Grund von Abweichungen zwischen der individuellen Schamierachse und einer arbiträren oder mittelwertigen Gelenkachse zu bestimmen. Solche Fehlerberechnungen erlauben zwar keine Angaben über den klinischen Nutzen des Gesichtsbogens. Jedoch ist eine Abschätzung möglich, welche Faktoren sich bei der Modellübertragung in den Artikulator auf die Okklusion auswirken und in welcher

Größenordnung Fehler erwartet werden können.

Zwei verschiedene Fehler müssen dabei differenziert werden. Zum einen treten okklusale Fehler bei der dynamischen Okklusion auf. Sie entstehen durch unterschiedliche Bewegungsparameter des Unterkiefers zwischen Patient und Artikulator, wobei das Okklusionsniveau beibehalten wird. Zum anderen gibt es Fehler bei der statischen Okklusion, die nach der Kieferrelationsbestimmung (z. B. in der zentrischen Kondylenposition) auf Grund einer Änderung der Vertikalrelation im Artikulator hervorgerufen werden.

Die meisten Publikationen berechnen okklusale Fehler auf der Basis von Abweichungen der Gelenkachsen, die in der Arbeit fest vorgegeben werden. Aus diesen Ergebnissen wird deutlich, dass die Größe der okklusalen Fehler u. a. von folgenden Faktoren abhängig ist:

- Ort der Kauflächenbetrachtung
- Höckerneigung
- Ausmaß der Lateralbewegung
- Ausmaß der vertikalen Relationsänderung.

3.3 Berechnungen auf der Basis individueller Probandenuntersuchungen

3.3.1 Effekte auf die statische Okklusion

Nur wenige Publikationen berechnen okklusale Fehler auf der Grundlage von individuellen Messungen an Probanden. Diese Methode erlaubt es jedoch, die Größenordnung und die Wahrscheinlichkeit des Auftretens von okklusalen Fehlern in einer realen Population zu bestimmen.

Bei der vertikalen Relationsänderung im Artikulator treten sowohl bei der Verwendung der arbiträren Gelenkachsenpunkte als auch bei der mittelwertigen Modellübertragung okklusale Fehler auf. Die Fehler sind stark vom Umfang der vertikalen Relationsänderung abhängig und sind bei der mittelwertigen Modellübertragung größer als bei der Verwendung der arbiträren Gelenkachsenpunkte. Maßgeblichen Einfluss auf die Größe der okklusalen Fehler hat bei der mittelwertigen Modellübertragung der verwendete *Balkwill-Winkel*, der die Neigung zwischen Okklusionsebene und *Bonwill-Dreieck* am Inzisivenpunkt beschreibt. Durchschnittlich am geringsten sind die Abweichungen bei einem

Winkel von 17°. Je größer der *Balkwill-Winkel* wird, desto stärker nehmen die okklusalen Fehler zu. Abhängig vom verwendeten Artikulator orientieren sich die Hilfen zum mittelwertigen Einartikulieren von Modellen an *Balkwill-Winkeln* zwischen 18° und 25° und entsprechen für diesen Zweck oft nicht den ermittelten Anforderungen (*Morneburg und Pröschel*, 2010).

Ist nach der Kieferrelationsbestimmung eine vertikale Relationsänderung im Artikulator erforderlich, so führt die Verwendung von Gesichtsbogen mit arbiträren Gelenkachsenpunkten im Vergleich zur mittelwertigen Modellmontage zu einer klinisch relevanten Reduktion der Fehler im Bereich der statischen Okklusion.

Wird eine vertikale Relationsänderung im Artikulator von 2 mm durchgeführt beträgt nach statistischen Berechnungen der okklusale Fehler mit einer Wahrscheinlichkeit von 10 % am 2. Molar bei einer arbiträren Gelenkachsenbestimmung 340 µm oder mehr. Mittelwertige Modellmontage ohne Gesichtsbogen führt in Abhängigkeit vom verwendeten *Balkwillwinkel* (BW) mit einer Wahrscheinlichkeit von 10 % dagegen zu Fehlern von mindestens 440 µm und mehr (BW 17°) bis zu 1.120 µm und mehr (BW 25°).

3.3.2 Effekte auf die dynamische Okklusion

Bei der Berechnung der Effekte der Gesichtsbogenübertragung auf die dynamischen Okklusionskontakte zeigt sich, dass die okklusalen Fehler nicht allein von der Verwendung des Gesichtsbogens zur Übertragung der Modelle abhängig sind. Andere Parameter, wie der *Bennett-Winkel*, der *sagittale Gelenkbahnneigungswinkel*, der *Interkondylarabstand*, *Inzisalbahnführungswinkel* und der Ort der Kauflächenbetrachtung haben teilweise einen größeren Einfluss.

Sieht man einen okklusalen Fehler von bis zu 200 µm als noch zu tolerierende Grenze an, so wird am 2. Molaren bei der Verwendung von Mittelwerten diese Schwelle auf der Arbeitsseite mit einer Wahrscheinlichkeit von 14 % und auf der Balanceseite mit einer Wahrscheinlichkeit von 11 % überschritten. Die individuelle Berücksichtigung der Gelenkbahnneigung reduziert diese Werte auf 11 % bzw. 9 %. Eine Übertragung der Modelle in den Artikulator mittels Ge-

sichtsbogen würde zu einer Reduktion der Wahrscheinlichkeit auf der Arbeitsseite auf 5 % und einen Anstieg auf der Balanceseite auf 11 % führen. Die individuelle Einstellung des Bennett-Winkels reduziert die Wahrscheinlichkeit zur Überschreitung der 200 µm-Grenze noch weiter auf 7 % auf der Arbeitsseite und 2 % auf der Balanceseite (Pröschel et al., 2000).

Die Anwendung des Gesichtsbogens allein würde daher die okklusalen Fehler nur marginal reduzieren. Deshalb ist es mit Zielrichtung auf die dynamischen Okklusionskontakte sinnvoll, entweder alle wichtigen Bewegungsparameter zu bestimmen, oder anderenfalls auch auf die Gesichtsbogenübertragung zu verzichten und den Fehler ggf. auf der Kaufläche im Mund zu korrigieren.

4 Fazit zur Anwendung des Gesichtsbogens

Aus den vorliegenden Publikationen lassen sich folgende Schlussfolgerungen ziehen:

- Die Anwendung eines Gesichtsbogens ist für sich allein kein ausreichender Qualitätsindikator.
 - Im Rahmen rekonstruktiver oder funktionsanalytischer Maßnahmen kann die Gesichtsbogenübertragung
- einen qualitätsverbessernden/qualitätssichernden Effekt haben, wenn sie als Teil einer Prozesskette angesehen wird, bei der alle Arbeitsschritte mit großem Einfluss auf okklusale Fehler (v. a. die Kieferrelationsbestimmung) mit hohem Qualitätsbewusstsein ausgeführt werden.
 - Ist nach der Kieferrelationsbestimmung eine vertikale Relationsänderung im Artikulator erforderlich, so stellt die Verwendung von Gesichtsbögen mit arbiträren oder individuell bestimmten Gelenkachspunkten eine sinnvolle Maßnahme dar, die die Fehler im Bereich der *statischen* Okklusion reduziert. Die Größe der Fehler hängt dabei vom Ausmaß der vertikalen Veränderung ab.
 - Für eine Fehlerreduktion der *dynamischen* Okklusionskontakte ist die Anwendung des Gesichtsbogens nur bei Bestimmung weiterer Parameter der Unterkieferbewegung, wie sagittaler Gelenkbahnneigungswinkel und Bennett-Winkel, sinnvoll.
 - Wird eine stabile maximale Interkuspitation zur Kieferrelationsbestimmung herangezogen und liegt gleichzeitig eine Eckzahnführung vor oder moderate Neigungswinkel von zentralen Höckerabhängigen, so ist die mittelwertige Modellübertragung in den Artikulator ohne Gesichtsbogen eine akzeptable Vorgehensweise.
 - Durch die für viele Gesichtsbögen geltende individuelle schädel- und gelenkbezogene Übertragung des Oberkiefermodells in den Artikulator können außerdem individuelle Besonderheiten (z. B. Asymmetrien) in ästhetischer und funktioneller Hinsicht bei der Planung von Rekonstruktionen frühzeitig erfasst und bei der Erstellung von Restaurationen ausreichend berücksichtigt werden.

Geometrisch-statistische Berechnungen können Werte für die Wahrscheinlichkeit von okklusalen Fehlern angeben, die in einem repräsentativen Kollektiv tatsächlich auftreten würden. Zur Überprüfung der klinischen Relevanz sollten im Rahmen von randomisierten klinischen Studien das Auftreten dieser vorhergesagten Fehler bei der Herstellung indirekter Restaurationen mit den verschiedenen Übertragungsmethoden und ihre praktischen Konsequenzen in qualitativer und zeitlicher Hinsicht untersucht werden.

T.R. Morneburg, Erlangen
 A. Hugger, Düsseldorf
 J.C. Türp, Basel
 M. Schmitter, Heidelberg
 K.-H. Utz, Bonn
 W.B. Freesmeyer, Berlin
 P. Rammelsberg, Heidelberg

Literatur zu Punkt 2 (Nutzen der Gesichtsbogenanwendung)

1. Carlsson GE, Magnusson T: Behandlung temporomandibulärer Funktionsstörungen in der Praxis. Quintessenz, Berlin 2000, S. 183
2. Douglass JB, Meader L, Kaplan A, Ellinger CW: Cephalometric evaluation of the changes in patients wearing complete dentures: a 20-year study. J Prosthet Dent 69, 270–275 (1993)
3. Ellinger CW, Somes GW, Nicol BR, Unger JW, Wesley RC: Patient response to variations in denture technique. Part III: five-year subjective evaluation. J Prosthet Dent 42, 127–130 (1979)
4. Figuera Nascimento DE, Luz Patto RB, Marchini L, Prisco da Cunha VP: Double-blind study for evaluation of complete dentures made by two techniques with and without face-bow. Braz J Oral Sci 3, 439–445 (2004)
5. Heydecke G, Akkad AS, Wolewitz M, Vogeler M, Türp JC, Strub JR: Patient ratings of chewing ability from a randomized crossover trial: lingualised vs. first premolar/canine-guided occlusion for complete dentures. Gerodontology 24, 77–86 (2007)
6. Heydecke G, Vogeler M, Wolkewitz M, Türp JC, Strub JR: Simplified versus comprehensive fabrication of complete dentures: patient ratings of denture satisfaction from a randomized crossover trial. Quintessence Int 39, 107–116 (2008)
7. Hugger A, Türp JC, Pröschel P, Strub JR, Stüttgen U: Die Anwendung von Gesichtsbögen in der restaurativen Therapie und Funktionsdiagnostik – welches Evidenzniveau liegt vor? Dtsch Zahnärztl Z 56, 671–675 (2001)
8. Kubrak J: Comparative analysis of edentulous patients treated traditionally and with the use of a face-bow and Quick Master articulator. Ann Acad Med Stetin 44, 237–249 (1998)
9. Schwahn B, Kordaß B: Clinical effect of individual mounting in an adjustable articulator. Vortragszusammenfassung. European Prosthodontic Association, Kopenhagen 1997
10. Shodadai SP, Türp JC, Gerds T, Strub JR: Is there a benefit of using an arbitrary face-bow for the fabrication of a stabilization appliance? Int J Prosthodont 14, 517–522 (2001)
11. Wang MQ, Xue F, Chen J, Fu K, Cao Y, Raustia A: Evaluation of the use of and attitudes towards a face-bow in complete denture fabrication: a pilot questionnaire investigation in Chinese prosthodontists. J Oral Rehabil 35, 677–681 (2008)

Literatur zu Punkt 3 (Modellrechnungen)

1. Adrien P, Schouver J: Methods for minimizing the errors in mandibular model mounting on an articulator. *J Oral Rehabil* 24, 929–235 (1997)
2. Balkwill FH: On the best form and arrangement of artificial teeth for mastication. *Transactions of Great Britain Odontological Society* 5, 133 (1866)
3. Beck HO: A clinical evaluation of the arcon concept of articulators. *J Prosthet Dent* 9, 409–421 (1959)
4. Bergstrom G: On the reproduction of dental articulation by means of articulators. A kinematic investigation. *Acta Odontol Scand* 9 (suppl 4), 1–37 (1950)
5. Brandrup-Wogensen T: The face-bow. Its significance and application. *J Prosthet Dent* 3, 618–630 (1953)
6. Brotman DN: Hinge axes. Part II, Geometric significance of the transverse axis. *J Prosthet Dent* 10, 631–636 (1960)
7. Craddock FW, Symmons HF: Evaluation of the face bow. *J Prosthet Dent* 2, 633–642 (1952)
8. De Boever JA, Carlsson GE, Klineberg IJ: Need for occlusal therapy and prosthodontic treatment in the management of temporomandibular disorders. Part I. Occlusal interferences and occlusal adjustment. *J Oral Rehabil* 27, 367–379 (2000)
9. Fisher RA, Yates F: *Statistical tables for biological, agricultural and medical research*. Longman, Harlow, UK 1982
10. Gordon SR, Stoffer WM, Connor SA: Location of the terminal hinge axis and its effect on the second molar cusp position. *J Prosthet Dent* 52, 99–105 (1984)
11. Hobo S, Shillingburg HT Jr, Whitsett LD: Articulator selection for restorative dentistry. *J Prosthet Dent* 36, 35–43 (1976)
12. Hugger A, Türp JC, Pröschel PA, Strub JR, Stüttgen U: Die Anwendung von Gesichtsbögen in der restaurativen Therapie und Funktionsdiagnostik – welches Evidenzniveau liegt vor? *Dtsch Zahnärztl Z* 56, 671–675 (2001)
13. Lauritzen AG, Bodner GH: Variations in location of arbitrary and true hinge axis points. *J Prosthet Dent* 11, 224–229 (1961)
14. Lauritzen AG and Wolford LW: Hinge axis location on an experimental basis. *J Prosthet Dent* 11, 1059–1067 (1961)
15. Morneburg T, Pröschel PA: Differences between traces of adjacent condylar points and their impact on clinical evaluation of condyle motion. *Int J Prosthodont* 11, 317–24 (1998)
16. Morneburg TR, Pröschel PA: Predicted incidence of occlusal errors in centric closing around arbitrary axes. *Int J Prosthodont* 15, 358–364 (2002)
17. Morneburg TR, Pröschel PA: Impact of individual, arbitrary and mean transfer of dental casts to the articulator on centric occlusal errors. *Clin Oral Invest* 2010 Mar 25 [Epub ahead of print]
18. Ohm E, Silness J: The size of the Balkwill angle and the height of the Bonwill triangle. *J Oral Rehabil* 9, 301–306 (1982)
19. Piehslinger E, Bauer W, Schmiedmayer HB: Computer simulation of occlusal discrepancies resulting from different mounting techniques. *J Prosthet Dent* 74, 279–283 (1995)
20. Pröschel PA, Maul T, Morneburg T: Predicted incidence of excursive occlusal errors in common modes of articulator adjustment. *Int J Prosthodont* 13, 303–310 (2000)
21. Richter HJ, Windecker D: Wie weit stimmen okklusale Kontakte am Modell bei unterschiedlichen Lokalisations- und Übertragungsverfahren der terminalen Scharnierachspunkte überein? *Quintessenz* 28, 45–49 (1977)
22. Rossbach A: Auswirkungen von Fehlregistrierungen der Interkondylarachse auf die Reproduktionsgenauigkeit von Artikulationsbewegungen. *Dtsch Zahnärztl Z* 25, 222–225 (1970)
23. Schallhorn RG: A study of the arbitrary center and the kinematic center of rotation for face-bow mountings. *J Prosthet Dent* 7, 162–169 (1957)
24. Schulte JK, Rooney DJ, Erdman AG: The hinge axis transfer procedure: a three-dimensional error analysis. *J Prosthet Dent* 51, 247–251 (1984)
25. Schulte JK et al.: Three-dimensional analysis of cusp travel during a non-working mandibular movement. *J Prosthet Dent* 53, 839–843 (1985)
26. Simpson JW, Hesby RA, Pfeifer DL, Pelleu GB: Arbitrary mandibular hinge axis locations. *J Prosthet Dent* 51, 819–822 (1984)
27. Tangerud T, Carlsson GE: Jaw registration and occlusal morphology. In: Carlsson S, Nilner K, Dahl BL (eds): *A textbook of fixed prosthodontics*. Gothia, Stockholm 2000, 209–230
28. Teteruck WR: The accuracy of an ear face-bow. *J Prosthet Dent* 16, 1039–1046 (1966)
29. Utz KH, Duvenbeck H, Oettershagen K: Variation der terminalen Scharnierachsenposition bei verschiedenen Registriermethoden. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 100, 412–419 (1990)
30. Walker PM: Discrepancies between arbitrary and true hinge axes. *J Prosthet Dent* 43, 279–285 (1980)
31. Weinberg L: An evaluation of basic articulators and their concepts. Part II. Arbitrary, positional, semadjustable articulators. *J Prosthet Dent* 13, 645–663 (1963)
32. Zuckerman GR: The geometry of the arbitrary hinge axis as it relates to the occlusion. *J Prosthet Dent* 48, 725–733 (1982)

F. Weil¹

Ärzte als inoffizielle Mitarbeiter des Staatssicherheitsdienstes der DDR*



Aus ihrem gesellschaftlichen Legitimierungszwang heraus maß die SED dem Gesundheitswesen der DDR und damit der Tätigkeit von Ärzten einen überaus großen politischen Stellenwert bei. Ein großer Teil dieser bildungsbürgerlich geprägten Berufsgruppe mit tradiertem Standesbewusstsein stand den Anforderungen der SED an eine „sozialistische Ärzteschaft“ überaus kritisch und ablehnend gegenüber. Auch wenn die große Mehrheit der Ärzte trotz der Nichtakzeptanz ihres besonderen Status und der komplizierten Arbeitsbedingungen in der DDR geblieben ist, waren es gerade viele Tausende Ärzte, die mit ihren Familien flohen bzw. ausreisten.

Um die überdurchschnittlich hohe Zahl an republikflucht- bzw. ausreisewilligen Ärzten unter Kontrolle zu halten, politisch kritische oder illoyale und oppositionelle Mediziner langfristig zu beobachten und ggf. deren Absichten und Pläne zu verhindern, wurde die Ärzteschaft systematisch überwacht. Mit der Platzierung einzelner inoffizieller Mitarbeiter (IM) unter Medizinern begann das Ministerium für Staatssicherheit (MfS) bereits in den 1950er Jahren. Seit Anfang der 1970er Jahre baute es sukzessive ein IM-Netz innerhalb der Ärzteschaft auf. Der IM-Anteil unter Ärzten stieg schließlich auf ungefähr 3 bis 5 Prozent und lag damit deutlich höher als in der Gesamtbevölkerung, was bestätigt, dass die SED- und Staatsführung diese Berufsgruppe besonders kritisch observierte.

Dem MfS ist es gelungen, in allen Ärzteschichten und unter den Zahnärzten inoffizielle Mitarbeiter zu gewinnen. Zahlenmäßig konnten besonders viele Internisten, Chirurgen, Allgemeinmediziner, Psychiater, Zahn- und Sportärzte als IM ausgemacht werden. Der IM-Anteil entsprach jedoch weitgehend den jeweiligen Größenordnungen der Fachgruppen bzw. deren Anteilen an der gesamten Ärzteschaft. In den 1950er Jahren waren vor allem an den damals als ausgesprochen systemkritisch geltenden Medizinischen Fakultäten und Universitätskliniken IM eingesetzt. In den folgenden Jahrzehnten entsprach der Prozentsatz an IM-Ärzten der Anzahl und Größe der jeweiligen medizinischen Einrichtungen, d. h. der Krankenhäuser, Polikliniken, Niederlassungen usw.

Das Tätigkeitsspektrum von Ärzten bot dem MfS beachtliche „Vorteile“: Ohnehin erhielt die Ärzteschaft aufgrund ihrer Profession wie kaum eine andere Berufsgruppe tiefe Einblicke in das Privatleben vieler DDR-Bürger. Hinzu kam, dass zu ihren Patienten spezielle Berufs- oder Personengruppen wie Funktionäre, Leistungssportler, Armee- oder Polizeiangehörige, Angestellte des Strafvollzugs, aber auch Strafgefangene zählten. Darüber hinaus lernten zahlreiche Ärzte – z. B. in den Betrieben, in der Armee, bei der Polizei und in den Sportclubs – ihre Patienten auch als unmittelbare Kollegen kennen. IM-Ärzte waren demnach theoretisch in der Lage, über große Teile

der Bevölkerung Informationen aus den unterschiedlichsten Blickwinkeln zu gewinnen und vielschichtige Hinweise an das MfS zu liefern. Ein großer „Nachteil“ der inoffiziellen Kooperation des MfS mit IM unter Medizinern bestand in der durchweg anhaltenden hohen Fluktuationsrate. Die Zahl an IM-Ärzten, welche die konspirative Mitarbeit von sich aus beendeten, war wesentlich höher als die in anderen Berufsgruppen bzw. in anderen Bereichen.

Auf den ersten Blick scheinen sich die Motivlagen der IM-Ärzte wie „politische Überzeugung“, „Wiedergutmachung“ oder persönliche Gründe wie Angst und Unsicherheit kaum von denen anderer inoffizieller Mitarbeiter zu unterscheiden. Doch in der DDR war es ohnehin überaus schwierig, einen Studienplatz für Medizin oder Zahnmedizin zu erhalten. Diesen und die spätere Laufbahn innerhalb eines von Karrierebestrebungen dominierten Berufstandes sichern zu wollen, konnte für viele der IM-Ärzte ein weiteres, hinreichendes Motiv dargestellt haben, das bei der Entscheidung für die IM-Tätigkeit nicht unbedingt vordergründig, aber unerschwinglich und dauerhaft mitschwang. Diese Absicht beeinflusste auch die „Qualität“ der Berichte über Kollegen.

Die Mehrheit der IM-Ärzte war aufgrund der bereits beschriebenen Schwierigkeiten, welche die SED-Führung mit diesem Berufsstand hatte, auf die Bespitzelung ihrer Kollegen angesetzt. In der Regel enthielten diese Berichte weitrei-

¹ Helmholtzstraße 6–8 (Tillich-Bau), 01062 Dresden

* Zur Darstellung der Aktivitäten des Arbeitskreises Geschichte der Zahnheilkunde ist dies die dritte von mehreren Kurzfassungen von Vorträgen, die anlässlich des Zahnärztetages in Stuttgart 2008 gehalten wurden. Die erste Kurzfassung eines Vortrages wurde bereits in der DZZ 9/2010 ab S. 505, die zweite Kurzfassung in der DZZ 10/2010 ab S. 597 publiziert. Dies ist die dritte Kurzfassung eines weiteren Vortrages. Weitere Kurzfassungen von Vorträgen werden in Folgeausgaben der DZZ abgedruckt werden.



Abbildung 1 Buchcover: Dr. Francesca Weil „Zielgruppe Ärzteschaft“.

(Abb. 1: F. Weil)

chende Informationen, kombiniert aus politischen, beruflichen und persönlichen Angaben unterschiedlichen Umfangs. Sie unterscheiden sich vor allem im Detail. Mancher IM begnügte sich um Angaben von hinlänglich bekannten Fakten zu Personen. Andere wiederum gingen nicht nur auf intimste Details ein, sondern „vervollständigten“ ihre Berichte durch Beurteilungen und moralische Bewertungen. In diesem Zusammenhang konnten viele Führungsoffiziere auf das ausgeprägte Konkurrenzverhalten und die Auseinandersetzungen vieler Mediziner innerhalb der scheinbar fest gefügten Hierarchien in den jeweiligen Einrichtungen bauen.

Die Staatssicherheit trat nicht an jeden IM-Arzt heran, um auch Hinweise über Patienten zu erhalten. Verlangten die Führungsoffiziere jedoch Angaben zu Patienten, hielten die wenigsten der darauf angesprochenen Ärzte trotz ihres Berufsethos von Anfang an dagegen

oder entzogen sich dieser Forderung während des Verlaufs ihrer IM-Tätigkeit. Etwas mehr als ein Viertel der IM-Ärzte in der Studie „Zielgruppe Ärzteschaft“ (Abb. 1) verletzte die ärztliche Schweigepflicht im Rahmen der gesetzlichen Regelungen der DDR. Viele dieser Berichte zeichnen sich durch weitreichende Patientenanalysen aus. In ihnen wurden Zusammenhänge zwischen pathologischen Befunden einerseits und Lebensvorstellungen, -planungen wie -chancen der Betroffenen andererseits konkret dargestellt. Häufig verbanden die Mediziner diese Angaben mit den jeweiligen ärztlichen Empfehlungen für die Gesundheit und für das soziale wie das politische Umfeld. Viele Berichte belegen, dass das MfS einen großen Nutzen aus dem Zugriff der Ärzte auf äußerst brisante Unterlagen, aus deren Erfahrungen im täglichen Umgang mit vielen Menschen, der dabei ggf. erworbenen Menschkenntnis und aus ihrer diagnostischen Wahrnehmung ziehen konnte.

Sieben Prozent der in der Studie ermittelten IM-Ärzte begingen bis 1989 „Republikflucht“ oder reisten aus der DDR in die Bundesrepublik aus. Sie leb(t)en und praktizier(t)en dort nicht nur unbehelligt, sondern engagier(t)en sich mitunter auch gesellschafts- oder gesundheitspolitisch. Darüber hinaus konnten ehemalige IM-Ärzte nach 1989/90 in den alten Bundesländern (mitunter lukrative) Anstellungen finden. Ihre teilweise skrupellose Berichterstattung für das MfS war nach der friedlichen Revolution nie Gegenstand von IM-Überprüfungen, da es im Öffentlichen Dienst der alten Bundesländer keine Regelüberprüfungen gab. Nur in Einzelfällen konnte die Stasitätigkeit aufgedeckt werden.

Auch in den neuen Bundesländern mussten und müssen sich nicht alle ehemaligen IM unter Ärzten öffentlich mit diesem Teil ihrer persönlichen Vergangenheit auseinandersetzen. Viele von ih-

nen wurden nach 1989/90 nicht direkt mit ihrer ehemaligen Tätigkeit als IM konfrontiert. Dass sie als inoffizielle Mitarbeiter vom MfS erfasst worden sind und es zu ihren Vorgängen archivierte Akten gibt, ist nach wie vor in vielen Fällen im Arbeitsumfeld und in Einzelfällen sogar im persönlichen Umfeld unbekannt. IM-Akten, deren Inhalte und reale Konsequenzen für andere Personen hatten, spielten nach dem Ausscheiden aus dem Öffentlichen Dienst und einer anschließenden Niederlassung in der eigenen Praxis oder bei der Aufnahme von Tätigkeiten in Privatkliniken keine Rolle mehr. Darüber hinaus konnte es als IM registrierten Ärzten in den 1990er Jahren gelingen, durch die Übernahme von Ämtern jahrelang gesundheitspolitische Entscheidungen mit zu treffen bzw. umzusetzen, ohne dass jemals ihre vom MfS vorgenommene Erfassung und daraus abzuleitende Konsequenzen öffentlich diskutiert worden sind. Viele IM-Ärzte konnten sich aufgrund der privilegierten Stellung ihres Berufsstandes, die sich daraus ergab, dass die Bevölkerung jederzeit auf medizinische Versorgung angewiesen ist und nicht auf ausgebildete Ärzte verzichten kann, den Konsequenzen ihres politischen Handelns in der DDR entziehen. D77

Korrespondenzadresse

Dr. Francesca Weil,
Helmholtzstraße 6–8 (Tillich-Bau),
01062 Dresden
E-Mail: hait@mail.zih.tu-dresden.de

Sie ist Wissenschaftliche Mitarbeiterin am Hannah-Arendt-Institut für Totalitarismusforschung an der Technischen Universität Dresden e. V. und hat eine Studie zum Thema: „Zielgruppe Ärzteschaft. Ärzte als inoffizielle Mitarbeiter des Ministeriums für Staatssicherheit“ (Göttingen 2008) publiziert (siehe auch Abb. 1).

Digitaltechnik erweitert den klinischen Einsatz*



DGCZ
DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR
COMPUTERGESTÜTZTE ZAHNHEILKUNDE

18. Jahrestagung der DGCZ zeigt neue Perspektiven auf

Die Jahrestagung der DGCZ (Deutsche Gesellschaft für Computergestützte Zahnheilkunde e.V.) hat sich zu einer der größten, wissenschaftlichen Veranstaltungen für Digitaltechnik und computergestützte Verfahren in der Zahnheilkunde entwickelt. Als Fachgesellschaft der DGZMK (Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde e.V.) arbeitet die DGCZ eng mit der Akademie für Zahnärztliche Fortbildung, Karlsruhe, auf internationaler Ebene mit der ISCD (International Society of Computerized Dentistry) und anderen wissenschaftlichen Organisationen zusammen.

Die diesjährige Jahrestagung, die von über 300 Teilnehmern besucht wurde, erhielt thematische „Glanzlichter“ durch Beiträge universitärer Referenten – so durch Prof. Dr. *Daniel Edelhoff*, München, zu neuen Behandlungskonzepten, Prof. Dr. *Roland Frankenberger*, Marburg, zur Adhäsivtechnik, Prof. Dr. *Bernd Kordatz*, Greifswald, zum CAD/CAM-Masterstudiengang, Prof. Dr. *Albert Mehl*, Zürich, zur digitalen Intraoral-Abformung und zu biogenerisch erzeugten Kronen, Frau PD Dr. *Susanne Scherrer*, Genf, zur Zirkonoxid-Bearbeitung, und PD Dr. *Sven Reich*, Aachen, zur indikationsbezogenen Keramikauswahl (Abb. 1). Durch die Mitwirkung niedergelassener, CAD/CAM-erfahrener Zahnärzte geriet das Tagungsprogramm unter der Leitung von Dr. *Bernd Reiss*, Malsch, und Dr. *Klaus Wiedhahn*, Buchholz, zu jener Synthese mit universitärer und praktischer Kompetenz, die den Wert eines Symposiums auszeichnet.

CAD/CAM spart Aufwand

Den Nutzen der digitalen Abformung thematisierte Prof. *Mehl*, Physiker, Hu-

manbiologe und Zahnarzt, der vor kurzem für die Stiftungsprofessur für Computergestützte Restaurative Zahnmedizin an die Universität Zürich berufen wurde und damit die Arbeit von Prof. Dr. *Werner Mörmann* fortsetzt (siehe DZZ 10/2010, S. 607). In seinem Beitrag „Optische Abformung und Biogenerik – neue Möglichkeiten der restaurativen Zahnmedizin“ definierte er die Vorteile der CAD/CAM-Technik, die auf der Tatsache beruht, dass alle Systeme das Potential für eine erhebliche Zeitersparnis ohne Qualitätseinbußen bei der Konstruktion und Fertigung von konservierenden und prothetischen Restaurationen bieten. Entscheidend für die Passung der Versorgung ist die Messgenauigkeit von Kamera und Scanner. So konnte die Detailauflösung gesteigert und Messtoleranzen um den Faktor 2 dadurch reduziert werden, dass das lichtoptisch arbeitende System kurzwelliges Blaulicht (470 Nanometer Wellenlänge) zur Erfassung der Zahnoberflächen emittiert. In Vergleichsmessungen mit einem geeichten, stationären Referenzscanner zeigten Quadranten-Scans, mit dem Cerec AC-System aufgenommen, eine Abweichung von ca. 35 µm. Dieser Wert ist laut Prof. *Mehl* klinisch akzeptabel, auch für Brückenrekonstruktionen innerhalb eines Quadranten. Bei Ganzkieferaufnahmen treten ca. 51 µm Abweichung auf (Abb. 2). Mit einer neuen Messmethode und dem Einsatz von klinisch relevanten Ganzkiefersituationen konnte erstmalig nachgewiesen werden, dass bei konventionellen Abformverfahren, z. B. mit Polyäther und Gipsmodell, Abweichungen und zwar von ca. 43 µm auftreten. Damit kommt die Genauigkeit der Ganzkieferaufnahme mit dem lichtoptischen Verfahren schon in die Größenordnung

der konventionellen Abformungen. Durch weitere Software-Anpassungen dürften sich diese Werte noch deutlich verbessern lassen. Andererseits können geringere Toleranzwerte der Datensätze von den in der Dentaltechnik verwendeten Fräs- und Schleifeinheiten nicht umgesetzt werden, ohne die Investitionskosten nicht überproportional hoch zu treiben.

Kauflächen nach dem Vorbild der Natur

Okklusalkonzepte zur Gestaltung von Kauflächen basieren in der Aufwachstechnik weitgehend auf persönlichen Erfahrungen des Zahntechnikers. Untersuchungen an der Universität München und Zürich haben gezeigt, dass manuell angefertigte Okklusall-Morphologien gegenüber dem Testmodell Abweichungen bis zu ± 350 µm aufwiesen. Deshalb erfordern Kauflächen mit funktionellen Eigenschaften gute anatomische Kenntnisse. Die biogenerische Kauflächen-Berechnung, seit einiger Zeit in der Cerec-Software V3.80 hinterlegt, stützt sich auf metrische Messungen von zahntypischen Merkmalen. Dadurch wurden natürliche Gesetzmäßigkeiten entschlüsselt, die jedem Zahn genetisch zugrunde liegen und für harmonische Kaufunktionen sorgen. Der Scan eines Referenzzahns, idealerweise in Nachbarschaft der Kronenrekonstruktion gelegen, wird mit einem Algorithmuszahn des Zahntyps abgeglichen. Abweichungen werden als typische Merkmale in die Berechnung der Kauflächenrekonstruktion eingespeist. Als Ergebnis entsteht eine Zahnform mit patientenspezifischer Okklusalfäche, die weitgehend eine Übereinstimmung mit der ursprüng-

* Dieser Bericht wurde redaktionell gekürzt. Die ausführliche Originalversion kann angefordert werden unter: manfr.kern-dgcz@t-online.de



Abbildung 1 Referenten der DGCZ-Jahrestagung 2010 (v.l.n.r.) 1.Reihe: Dr. Wiedhahn, Dr. Reiss, Frau PD Dr. Scherrer, Prof. Mehl, ZA Neumann. 2. Reihe: Prof. Kordaß, Dr. Fritzsche, J. Haselbauer, Dr. Scheweppe, Dr. Rauscher, Dr. Werling, Dr. Schenk. Nicht im Bild: Prof. Edelhoff, Prof. Frankenberger, PD Dr. Reich. (Foto: DGCZ)

lichen Zahnmorphologie aufweisen kann. Vorteilhaft ist, dass die berechnete Kaufläche auch funktionelle Eigenschaften enthält und sich so harmonisch in das natürliche Zahnbild einfügt. Daraus entsteht der Nutzen, dass bei der definitiven Eingliederung kaum noch Einschleifmaßnahmen erforderlich sind. In Entwicklung befinden laut Prof. Mehl Verfahren, elektronisch gewonnene Kaubewegungsdaten des Patienten in ein Artikulationsprogramm zu überführen. Dadurch wird es künftig möglich sein, bereits bei der CAD-Konstruktion Kaubewegungen zu simulieren und Zahnführungsbahnen sowie funktionelle Kontaktflächen zu reproduzieren (Abb. 3).

ZrO₂ hat ein Langzeitgedächtnis

Zirkoniumdioxidkeramik (ZrO₂) dominiert heute die vollkeramische Rekonstruktion von Kronen und Brücken, besonders im kaulasttragenden Seitenzahnbereich. Dr. Scherrer, Universität Genf, wies darauf hin, dass ZrO₂ kein generischer Werkstoff ist, sondern unterschiedliche Fraktionen am Markt angeboten werden. Deshalb sind die Bearbeitungsvorschriften der Hersteller unbedingt zu beachten. Die Referentin warnte vor „Billig-Blanks“ aus nicht autorisierten oder unbekanntenen Quellen, die teilweise keine normgerechten Eigenschaften haben und kei-

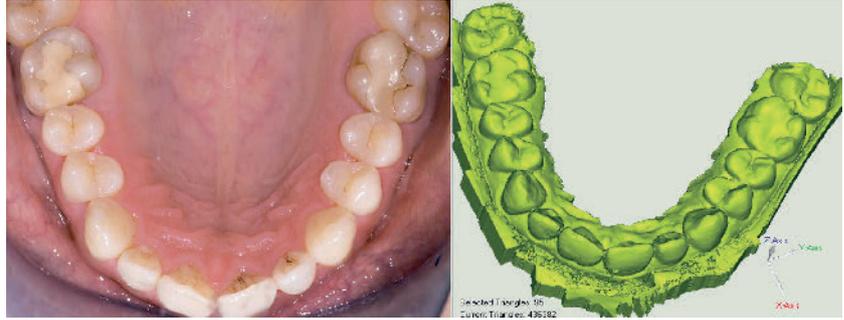


Abbildung 2 Der Datensatz der Ganzkieferaufnahme hat die Genauigkeit einer Polyäther-Abformung. (Abb. 2 u. 3: Mehl)



Abbildung 3 Natürliche Kaubewegungen werden digital registriert, Basis für die Software-Entwicklung der elektronischen Artikulation.

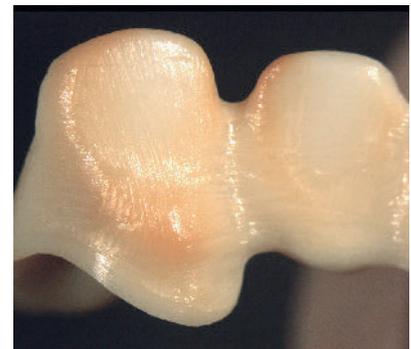


Abbildung 4 Extensives Beschleifen des ZrO₂-Gerüsts mit Grobkorn-Diamant kann eine Materialermüdung auslösen. (Abb. 4: Scherrer)

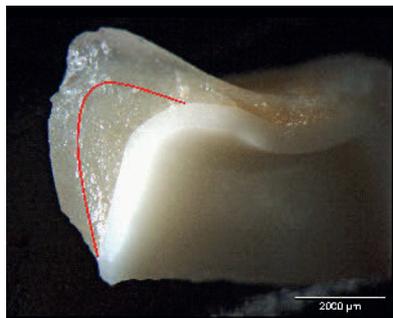


Abbildung 5 Links: Fehlende Höckerunterstützung für die Verblendung. Rechts: Höcker vermeiden Zugspannungen und mindern das Chipping-Risiko.

(Abb. 5: Scherrer, AG Keramik/Tinschert)

ne klinische Erprobung nachweisen können. So können Fehler bei der Pressung zu Spätfrakturen zu einem Zeitpunkt führen, wenn die Restauration schon im Patientenmund inkorporiert ist. Auch bei der zahntechnischen Bearbeitung muss extensives Beschleifen zur Formkorrektur vermieden werden, weil dies zur Werkstoffermüdung führt (Abb. 4). Der sogenannte „Regenerati-

onsbrand“ ist zwar nach einer großflächigen Gerüstbearbeitung angezeigt, um Spannungen in der Kornstruktur abzubauen. Das in der Fachwelt diskutierte Chipping-Problem lässt sich laut Dr. Scherrer beherrschen, wenn die Gerüste höckerunterstützend geformt (Abb. 5) und stark wechselnde, Zugspannung-verursachende Verblendschichtdicken vermieden werden.

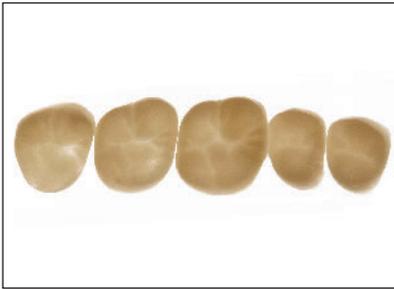


Abbildung 6 Kauflächen-Veneers aus PMMA im Durchlicht zur Bisserrhöhung abradierter Zähne (Telio CAD, Ivoclar).

(Abb. 6–9: Edelhoff)



Abbildung 7 Ausgangssituation: Dentinogenese imperfekta, Schädigung der Dentition.



Abbildung 8 Kieferrelationsbestimmung nach Entfernen des Langzeit-Provisoriums.

Clinical Dental CAD/CAM-Studiengang

Prof. *Kordatz*, Universität Greifswald, berichtete vom Masterstudiengang „Clinical Dental CAD/CAM“, der in Greifswald gestartet wurde. Dieses Studium wird in Zusammenarbeit mit der DGCZ durchgeführt und behandelt alle wichtigen, neuen Entwicklungen des klinischen CAD/CAM in Praxis und Theorie. Nach 13 Modulen und einer Masterthesis erwerben die Studierenden den Master of Science (M.Sc.) der Universität Greifswald. Die ersten zwei Module fanden in Greifswald statt, alle andere werden an vielen anderen Standorten in Deutschland und in der Schweiz organisiert. Namhafte Dozenten und Experten für CAD/CAM konnten für diesen Masterstudiengang gewonnen werden. Es lehren Prof. *Benz* und Prof. *Edelhoff*, München, Prof. *Mehl* und PD Dr. *Bindl*, Zürich, Prof. *Frankenberger*, Marburg, Dr. *Baltzer* und ZTM *Jinoian*, Liestal (Schweiz), Prof. *Luthardt*, Ulm, Zahnarzt P. *Neumann*, Berlin, PD Dr. *Reich*, Aachen, Dr. *Reiss*, Malsch, Dr. *Wiedhahn*, Buchholz, und Prof. *Kordatz*, Greifswald. Im Mai 2011 ist wieder ein Start des Masterstudiums geplant.

Neue Behandlungskonzepte

Die Bisserrhöhung und der Aufbau von funktionellen Stützzonen bei stark abradieren Zähnen thematisierte Prof. *Edelhoff*, Universität München. Diese „Table Tops“ werden zuerst als temporäre Langzeitversorgungen ausgeführt, um Bissverhältnisse und Funktion umzustellen,

erst dann erfolgt die definitive Restauration mit Vollkeramik. Für diese temporären Repositions-Onlays als „Restaurationsentwurf“ eignen sich PMMA-Kunststoffe als Blocks, die im CAD/CAM-Verfahren ausgefräst werden (Artegral, Merz; CAD-Temp, Vita; Everest C-Temp, KaVo; Paradigm MZ 100, Espe; Polycon, Straumann; Telio CAD, Ivoclar). Die präparative Behandlung der Okklusalfäche erfolgt sehr substanzschonend, die Schichtdicke des PMMA (Telio) wurde bis 0,3 mm ausgedünnt. Befestigt wurde mit dualhärtendem Kompositzement (Abb. 6). Die PMMA-Blocks sind auch für temporäre Kronen- und Brückenprovisorien geeignet. Seitenzahnbrücken bis zu 2 Zwischenglieder können bis max. 12 Monate getragen werden.

Ferner stellte Prof. *Edelhoff* die Rehabilitation eines Dentinogenese imperfekta-Patienten (Hartsubstanz-Fehlbildung in der Wachstumsphase) vor (Abb. 7). Die Situation machte eine komplette Neueinstellung der Vertikaldimension der Okklusion (VDO) sowie dauerhafte Restaurationen an der vorgeschädigten Zahnhartsubstanz erforderlich. Nach einem analytischen Wax-up in Zentrik und arbiträrer Gesichtsbogenübertragung wurden Kronen als CAD/CAM-gefertigte temporäre Restaurationen aus Hochleistungspolymer (Telio, Ivoclar) inkorporiert und somit der Restaurationsentwurf evaluiert (Abb. 8). Nach 12 Monaten Probetragen wurde die vom Patienten als angenehm empfundene Kieferrelation durch halbseitige Entfernung der temporären Restaurationen übertragen und die Abformung für glaskeramische Kronen genommen (Abb. 9).

Zwei Minuten entscheiden ...

... ob eine Restauration 2, 5, oder 15 Jahre hält. Mit diesen Worten wies Prof. *Frankenberger*, Universität Marburg, darauf hin, dass die adhäsive Befestigung eine exakte Handhabung benötigt, dafür aber einen dauerhaften Verbund an Schmelz und Dentin gewährleistet. Hierbei zeigen die Mehr-Flaschen-Systeme (Syntac u. a.) die besseren Langzeitergebnisse hinsichtlich Dentinhaftung und Randperfektion. Dreh- und Angelpunkt ist die Schmelzätzung (SÄT); sie bereitet einen innigen Verbund an Interface Zahn zur Keramik vor. Für Glaskeramik ist die SÄT unabdingbar. Für Lithiumdisilikat (LS₂) haben sich auch selbstadhäsive Präparate bewährt (RelyXUnicem, Multilink, Panavia F2.0, Maxcem, G-Cem u. a.). Selbstadhäsiv gilt auch für Oxidkeramiken (Al₂O₃, ZrO₂), die überwiegend Dentin als Kontaktfläche haben. Bei konventioneller Befestigung sollte Glasionomerezement gewählt werden. Laut Prof. *Frankenberger* liegt der Vorteil des Chairside-Verfahrens in der vollkeramischen Sofortversorgung ohne Provisorium. Temporär eingesetzte PMMA-Inlays und -Onlays mit dem geringen E-Modul des Kunststoffes destabilisieren dünnwandige Höcker, lösen unter Kaubelastung Schmelzranddefekte aus, und provisorische Zemente kontaminieren die Kavität und verschlechtern trotz Reinigung den Haftgrund für die adhäsive Befestigung (Abb. 10).

Dr. *Reich*, Universität Aachen, hatte das gewachsene Sortiment CAD/CAM-verarbeitungsfähiger Werkstoffe untersucht und resümierte, dass dem Zahnarzt für jede Indikation der geeignete



Abbildung 9 Postoperative Situation nach Eingliederung der definitiven Kronen (LS₂, e.max.Press) im jugendlichen Gebiss.

Werkstoff zur Verfügung steht. So stehen für Langzeitprovisorien, wie sie auch im Rahmen von perimplantären Weichgewebsumformungen zur Vorbereitung der Implantatprothetik langfristig eingesetzt werden, CAM-fräsbare Polymere mit Biegefestigkeiten von 80 bis 130 MegaPascal (MPa) zur Verfügung. Als Mindestwandstärke sollte laut Dr. Reich okklusal 1,5 mm, zervikal 0,8 mm gewählt werden. Verbinderschnitte bei Brücken im Frontzahn sollten bei 1–2 Zwischengliedern 12 mm² nicht unterschreiten, im Seitenzahn 12 mm² (1 Zw-Glied) und 16 mm² (2 Zw-Glieder). Lithiumdisilikat (LS₂) kann anterior und posterior für Kronen eingesetzt werden. Hier besteht die Möglichkeit, die Krone monolithisch, d. h. ohne Verblendung auszuschleifen. Bei einer Biegebruchfestigkeit von 360 MPa liegt der Charme darin, dass die Festigkeit über jener der Verblendkeramik (80 MPa) liegt. Somit kann laut Dr. Reich von einer geringeren Misserfolgsquote ausgegangen werden als bei verblendeten ZrO₂-Kronen, die ein Chipping-Risiko enthalten.

Frontzahn-Ästhetik – eine Herausforderung

Eine Rekonstruktion im ästhetisch sensiblen Frontzahnbereich ist stets hohen Erwartungen ausgesetzt und ist somit eine Herausforderung für jeden Zahnarzt. Dr. Wiedhahn wies beim Thema „Frontzahnästhetik für Könnler“ heraus, dass es wichtig ist, die Wünsche des Patienten exakt zu erkunden und Gestaltungsvorschläge mit ihm abzustimmen. Für die passende Lösung ist das diagnostische Moke-up unerlässlich, weil es die Farbe, Form, evtl. eine Zahnkronenver-

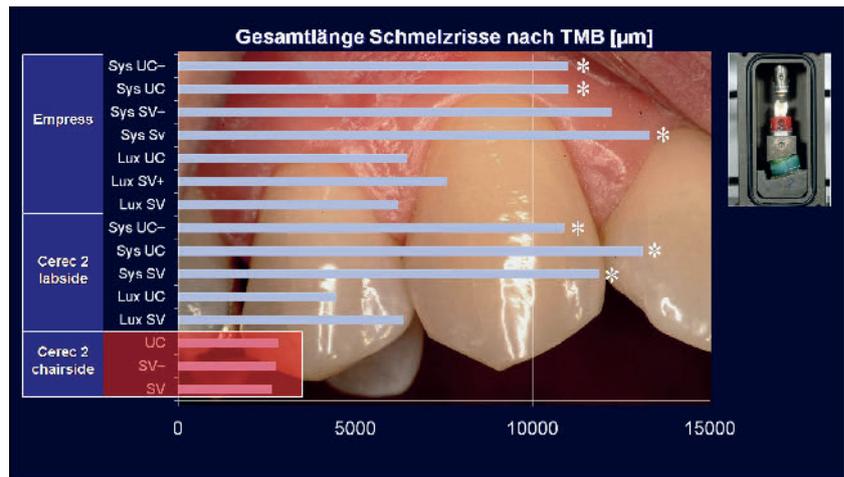


Abbildung 10 Sofortversorgte, provisorienfreie Restaurationen zeigen deutlich weniger Schmelzrisse nach Kausimulation als temporär mit Kunststoff versorgte Kavitäten.

(Abb. 10: Frankenberger)

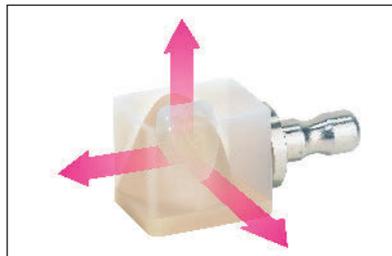


Abbildung 11 Die Lage des Dentinkerns und somit der Transluzenzverlauf in der Krone kann in der Schleifvorschau unterschiedlich positioniert werden.

(Abb. 11 u. 12: Vita)

längerung, Charakterisierungen dem Patienten vermittelt. Eine Verschiebung der Lachlinie erfordert prärestaurativ eine profunde Urteilskraft des Behandlers, damit das angestrebte Ziel auch befriedigt. Bei Veneers und Full-Veneer-Kronen ist die Farbe des Untergrundes in die Farbentscheidung einzubeziehen, denn eine opalisierende Glaskeramik kann starke Dentinverfärbungen nicht unterdrücken. Stark verfärbtes Dentin kann mit Opaker oder mit einer stumpfbedeckenden, dünnwandigen Unterkrone aus ZrO₂ kaschiert werden. Ansonsten erfordert eine Farbaufhellung um eine Stufe auf der Vita-Farbskala 0,7 mm Substanzabtrag und die entsprechende Keramikwandstärke.

Auf der Werkstoffseite bieten Feldspatkeramiken unterschiedliche Pigmentdichten in einem Block, die den Schmelz-Dentin-Verlauf simulieren (Tri-



Abbildung 12 Rapid Layer Verblendung: Links ZrO₂-Gerüst gefräst und gesintert, rechts: Verblendung ausgeschliffen und poliert.

Luxe, Vita). Eine neue Silikatkeramik bietet einen Dentinkern; dadurch kann bei der virtuellen CAM-Schleifeinstellung die Lage des Dentins in der Krone positioniert und der Transparenzverlauf variiert werden (RealLife, Vita, Abb. 11).

Rapid Layer gegen Chippings

Verblendkeramiken auf metallgestützten oder oxidkeramischen Gerüsten haben eine ästhetische Aufgabe zu erfüllen. Jedoch werden in der Fachwelt Verblendfrakturen (Chippings) bei Kronen und Brücken auf ZrO₂-Gerüsten diskutiert. Mit der Rapid Layer-Technik (Vita) – auch CAD-on (Ivoclar) genannt – stellte Dr. Wiedhahn ein neues Verblendverfahren vor, das die zugbelastungskritischen Schwachstellen der geschichteten Fluorapatit-Sinterglaskeramik und



Abbildung 13 Teleskop-Arbeit: Links Konstruktion auf LS₂-Primärkronen, rechts Metallgerüst vor der Verblendung.



(Abb. 13: Werling)



Abbildung 14 Die Live-Behandlung mit Restauration in einer Sitzung ist stets ein Höhepunkt auf der DGCZ-Jahrestagung.

(Abb. 14: DGCZ/Fabry)



Abbildung 15 Vorbereitung zum Intraoral-Scan: Der Scanbody sitzt auf der Titanbasis zur virtuellen Positionierung von Abutment und Krone.

(Abb. 15: Rauscher)

deren geringe Biegebruchfestigkeit (40 MPa) kompensieren kann. Im Prinzip wird die Verblendung computergestützt aus Feldspatkeramik als dünne Schale ausgeschliffen und auf das ZrO₂-Gerüst aufgesintert (Ivoclar) oder geklebt (Vita). Die CAD-Software (Cerec V3.80) rechnet bei der Konstruktion des ZrO₂-Gerüsts die biogenerisch gestaltete, vollanatomische Außenform um Verblendschichtdicke zurück. Die Software zerlegt das Gerüst (Primärstruktur) und die hinterschnittfreie Verblendschicht (Sekundärstruktur) in zwei Datensätze für getrennte Schleifprozesse. Die Verblendschale wird aus Feldspatkeramik (TriLuxe forte, Vita) oder aus Lithiumdisilikat (e.max CAD-on, Ivoclar) ausgeschliffen. Nach der Politur erfolgt die Verklebung (Vita) durch Monomorphosphat bzw. mit selbstadhäsivem Komposit – oder per Aufsinterung (Ivoclar) auf das Gerüst (Abb. 12).

In die teleskopierende Prothetik führte Dr. Gerhard Werling, Bellheim, die Symposiumsteilnehmer. Für die CAM-gefrästen Primärkronen setzt er Lithiumdisilikat (e.max CAD) ein. Diese werden vor dem Kristallisationsbrand parallelgeschliffen. Die Kronenkappen werden auf dem Modell im Tiefziehverfahren

mit Kunststoffolie abgeformt. Die Sekundärteile werden auf die Primärteile gesetzt und mit der Cerec-Aufnahmeeinheit gescannt. Nach Konstruktion der virtuellen Brücke mit maximaler Spacer-Einstellung wurden die Daten zu Infinident (Sirona) gesandt zur Herstellung einer Brückenkonstruktion aus InCoris NP lasergesintert als Modellgerüst für den abnehmbaren Zahnersatz. Die Verblendung der abnehmbaren Brücke erfolgte mit einem Verblendkunststoff. Der Referent wies darauf hin, dass zur Erhaltung der Präzision die Sekundärteile immer im Mund mit der Tertiärstruktur verklebt werden sollten. Durch das dargestellte Verfahren ist der Cerec-Anwender in der Lage, herausnehmbaren Zahnersatz wirtschaftlich anzufertigen (Abb. 13).

Restauration in einer Sitzung

In einer Live-Behandlung versorgten Zahnarzt Peter Neumann, Berlin, und Dr. Wiedhahn zwei Patienten mit einer Frontzahnbrücke (regio 11–13) und mit einer Seitenzahnbrücke (regio 15–17). Neumann fertigte die Brücke monolithisch aus Lithiumdisilikat (LS₂, e.max

CAD). Im Cutback-Verfahren wurde die Krone inzisal um Schmelzschichtdicke zurückgeschliffen und Transpa-Masse aufgebrannt. Dr. Wiedhahn fertigte ein ZrO₂-Gerüst und nutzte für die Verblendung die Multilayer-Technik: die Verblendschale wurde computerunterstützt aus Feldspat (TriLuxe forte) ausgeschliffen und mit dem Gerüst verklebt. Ebenfalls coram publico ersetzte Dr. Hans Müller, München, ein insuffizientes EM-Onlay (regio 26) und fertigte eine Teilkronen aus Feldspat (Abb. 14).

Die Herstellung der Suprastrukturen mit Cerec Inlab demonstrierte Dr. Otmar Rauscher, München, in seinem Referat „Abdruckfreie Implantatprothetik“. Der Implantatdurchtritt an der Gingiva erfordert Sorgfalt, um die Stabilität der Verbindung sowie die Ästhetik des Aufbaus zu gewährleisten. Für die Suprastruktur verwendet Dr. Rauscher ein Hybrid-Abutment, d. h. eine mit dem Enossalpfeiler verschraubbare Titanbasis (Sirona) wird mit dem Aufbau aus ZrO₂ verklebt (Monomer-Phosphat). Dadurch ist das Abutment spannungsfrei mit dem Implantat verbunden und die Metallfarbe maskiert. Bei Bedarf kann das ZrO₂ dentinartig eingefärbt werden, um die spätere Farbtiefe der Krone zu verbessern. Ein sogenannter Scanbody wird auf die Titanbasis aufgesteckt und mit der Cerec Bluecam aufgenommen (Abb. 15). Die definitive Krone wird aus Feldspatkeramik gefertigt; der Kronenkörper wird vollanatomisch ausgeschliffen und farblich charakterisiert.

Feldstudie in der Praxis

In der Praxis platzierte klinische Feldstudien haben den Vorteil, dass die dokumentierten Fälle sich aufgrund der Patiententreue über einen langen Zeitraum verfolgen lassen. Eines der wenigen Studien, die vollkeramische Restaurationen in einem Praxis-Panel über einen langen Zeitraum begleitet, ist die „Ceramic Success Analysis“ (CSA) unter der Leitung von Dr. Bernd Reiss, unterstützt von der DGCZ und der Arbeitsgemeinschaft für Keramik in der Zahnheilkunde (AG Keramik). Dr. Reiss erklärte die Struktur der Studie, bei der der teilnehmende Zahnarzt nach Registrierung seine Befunde online auf der Plattform www.csa-online.de eingibt. Darauf wird sofort und anonym ein individuelles, grafisches Be-

handlungsprofil dargestellt, das das klinische Vorgehen und die Ergebnisse mit jenen aller anderen Studienteilnehmer vergleicht. Derzeit sind mehr als 5.700 Restaurationen aus über 200 Praxen Grundlage der Ergebnisse. Die Auswertung von über 3.000 Nachuntersuchun-

gen zeigte, dass die Überlebenswahrscheinlichkeit (Kaplan-Meier) für vollkeramische Inlays, Onlays, Teilkronen und Kronen nach 13 Jahren bei 83 % und damit auf jenem Wert liegt, der in der Literatur auch Gussrestaurationen zugeschrieben wird. Restaurationen aus

präfabrizierter, CAD/CAM-ausgeschliffener Industriekeramik wiesen doppelt so hohe Überlebensraten auf als laborgeschichtete Versorgungen. **DZZ**

M. Kern – Deutsche Gesellschaft für Computergestützte Zahnheilkunde e.V., Karl-Marx-Strasse 124, 12034 Berlin

Aktuelles aus der Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie



Impressionen vom 60. Kongress der Deutsche Gesellschaft für Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie (DGKMG) und der 41. Jahrestagung des Deutsch-Österreichisch-Schweizerischen Arbeitskreises für Tumoren im Kiefer- Gesichtsbereich (DÖSAK) vom 25. bis 29. Mai 2010 in München zu den Hauptthemen Fortschritte, Innovationen und Forschung in der MKG-Chirurgie, Traumatologie des Mittelgesichtes, Interdisziplinäre Tumorthherapie, Tumornachsorge und Rehabilitation

Zur Eröffnung des 60. Kongresses der DGKMG begrüßte der Kongresspräsident Prof. Dr. Dr. *Michael Ehrenfeld* über 400 Teilnehmer. In seiner Begrüßung bezog er sich auf die Geschichte der Gesellschaft, die, am 28.4.1951 gegründet, schon am 29.4.1951 ihre erste wissenschaftliche Sitzung veranstaltete. Initiator war Prof. *Martin Wassmund*, der sowohl die Begründung für die Einbeziehung des Gesichtes in die Tätigkeit der Kieferchirurgen lieferte als auch betonte, dass „dieses Fachgebiet aus der Zahnheilkunde gewachsen sei und weiterhin auf diesem Mutterboden wachsen müsse“. Die Ursprünge der Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie liegen weiter zurück: Die Komplexität der Gesichtsverletzungen in den Weltkriegen begründete die Notwendigkeit für einen Facharzt für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, die das Medizin- und Zahnmedizinstudium voraussetzt. Vor diesem Hintergrund hat die Wehrmedizin in der Mund-, Kiefer und Gesichtschirurgie einen besonderen Stellenwert. Zugleich wurde auf dem Kongress die vor 10 Jahren erfolgte Vereinigung der wissenschaftlichen Gesellschaft mit dem Berufsverband zu einem berufspolitisch

schlagkräftigen Gesamtverband gefeiert. Der selbstständige DÖSAK hat sich in diesem Jahr der Jubiläumstagung angeschlossen.

Ein Viertel aller Mitglieder der beteiligten Gesellschaften nahm das zum Anlass, nach München zu fahren, um sich die gesamte Woche nach Pfingsten mit den genannten Themen auseinanderzusetzen. Der scheidende Präsident der Gesellschaft Prof. Dr. Dr. *Siegmar Reinert* (Tübingen) führte in den Kongress ein. Für Dr. Dr. *Christoph Will* (Kitzingen) war es besonders ehrenvoll, gerade zu einem Jubiläum mit der Kurt-Hemmerich-Medaille ausgezeichnet zu werden. Den Wassmundpreis für die beste wissenschaftliche Arbeit erhielt PD Dr. Dr. *Horst Kokemüller* (Hannover) für eine Studie zur intraoperativen Vitalisierung und Prävascularisierung dreidimensionaler Matrices zum Knochenersatz. Passend waren auch Ausführungen des Zahnarztes und bayerischen Staatsministers für Wissenschaft und Kunst Dr. *Wolfgang Heubisch* in seinem Festvortrag zur Bewahrung der Freiheit und zur Verantwortung der Wissenschaft. Inhaltlich schloss sich hieran die Keynote lecture von Prof. Dr. Dr. *Wilfried*

Wagner aus Mainz an, der auf der Grundlage seiner Mitarbeit in vielen bedeutsamen Entscheidungsgremien seine Sicht auf die Zukunft der Mund- Kiefer-Gesichtschirurgie als Fach zwischen Medizin und Zahnmedizin prägnant definierte. Wesentlich sei das durch die Forschung an den Universitäten bestimmte hohe wissenschaftliche Niveau, für dessen Erhalt übergreifende Arbeitsgruppen (wie bei Leitlinien oder im DÖSAK) notwendig seien. Die Präsentation des Faches bleibe eine Notwendigkeit. Insgesamt sei die Mund- Kiefer- Gesichtschirurgie gut aufgestellt, was aber nur durch stetes Bemühen gehalten werden könne. Einen Ausblick für eine Ausweitung des Fachgebietes diskutierte Dr. *Dieter Korczak* (München) zur Empirie von Schönheitsoperationen. Der Identitätsbewahrung diene der Kongressausflug mit einer Floßfahrt auf der Isar, auf dem der Tagungspräsident die Teilnehmer zu einer verschworenen Gemeinschaft vereinte.

Das wissenschaftliche Programm hatte Prof. *Ehrenfeld* mit großem Geschick gestaltet. Einerseits wurden in einer Fülle von Vorträgen Innovationen und Fortschritte auf allen Teilgebieten



Abbildung 1 Prof. Dr. Dr. Michael Ehrenfeld hielt die Eröffnungsrede zum 60. Kongress der DGMKG.



Abbildung 2 Prof. Dr. Dr. Siegmund Reinert, scheidender Präsident der DGMKG.

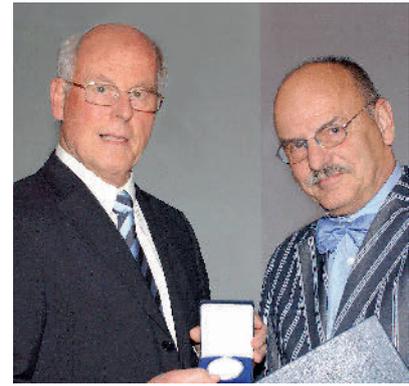


Abbildung 3 Der Ehrenpräsident der DGMKG, Dr. Dr. Wolfgang Busch, überreichte die Kurt-Hemmerich-Medaille an Dr. Dr. Christoph Will.



Abbildung 4 Prof. Reinert überreicht PD Dr. Dr. Horst Kokemüller den Wassmundpreis für die beste wissenschaftliche Arbeit.



Abbildung 5 Mit seinem Festvortrag zur Bewahrung der Freiheit und zur Verantwortung der Wissenschaft stellte der bayerische Staatsminister, Dr. Wolfgang Heubisch, interessante Aspekte dar.



Abbildung 6 Prof. Dr. Dr. Torsten Reichert, Vorsitzender des DÖSAK.

(Abb. 1-6: DGMKG)

des Fachgebiets vorgestellt, zum anderen wurde mit der Traumatologie des Mittelgesichts ein Thema in den Mittelpunkt gerückt, das mit dem Namen *Martin Wassmunds* verbunden ist. Wir werden zunächst dieses Teilgebiet näher beleuchten. Den Weg nachzuvollziehen von einer Idee gegen Widerstände von Lehrmeinungen hin zur Wirklichkeit der ersten Kompressionsosteosynthese am Kiefer und später zu einem Minisystem erlaubte deren Inaugurator, der längst emeritierte Göttinger Professor Dr. Dr. *Hans-Georg Luhr*. Es schlossen sich an Keynote lectures von Prof. Dr. Dr. *Paul Manson* (Baltimore) mit Beispielen erfolgreicher Behandlungen schwerster Zertrümmerungen des Mittelgesichts durch das puzzelartige Wiederherstellen der Belastungsstützen über Miniplattensysteme und durch

Prof. Dr. Dr. *Beat Valentin Hammer* (Aarau) zur Korrektur von Folgeschäden. Tags zuvor hatte Prof. Dr. Dr. *Micha Peled* (Haifa, Israel) im Rahmen des Wehrmedizinischen Symposiums aktuelle Behandlungsprotokolle für Kriegsverletzungen im Gesicht vorgestellt. Diese orientieren sich an der Verletzungsursache (Explosionsfolge versus Geschosse unterschiedlicher kinetischer Energie). Sie sind bei wohlorganisiertem Abtransport für verwundete Soldaten effektiv. Prof. Dr. Dr. *André Eckardt* (Hannover) zeigte in eigenen Bildern aus dem Nahen Osten, um wie vieles ungünstiger die Situation für zivile Opfer aus Kriegsgebieten ist, die weder über einen Abtransport noch über medizinische Mittel zur Versorgung verfügen und auf Hilfe von Organisationen wie den „Ärzten ohne Grenzen“

angewiesen sind. Eine Fülle von traumatologisch orientierten Kurzvorträgen zeigte, dass es bei lateralen Mittelgesichtsfrakturen durch 3-D-Darstellungen zu einem besseren Behandlungsergebnis kommt, dass jeder der Zugangswege zum Mittelgesicht und Orbitaboden Vor- und Nachteile besitzt, dass zur Orbitabodenrekonstruktion konturierbare Hilfsmittel gegenüber konfektionierten je nach Defektspezifität überlegen zu sein scheinen und dass die Erblindungsgefahr nach Orbitafrakturen spezifische Vor- und Nachsorgemaßnahmen erfordert. Prof. Dr. Dr. *Richard Werkmeister* (Koblenz) beschrieb als einen ätiologischen Faktor für Orbitafrakturen das explosionsbedingte Barotrauma. Vergleicht man dies mit Darstellungen in *Martin Wassmunds* historischem Lehrbuch, dann wird neben

dem Fortschritt auch bewusst, dass manche Probleme einer individualisierten Behandlung von Traumafolgen im Mittelgesicht fortbestehen.

Aus den anderen Themenbereichen stellte einen Höhepunkt die Keynote lecture des Vorsitzenden des DÖSAK, Prof. Dr. Dr. *Torsten Reichert* aus Regensburg dar. Er fasste den Stellenwert der perspektivisch an Bedeutung gewinnenden molekularen Onkologie in Diagnostik (Aggressivitätsbewertung der Tumoren) und Therapie (molekulare Bewertung des R1-Status, Vorhersage für Metastasierungsverhalten, Empfindlichkeit auf Radio- und Chemotherapie, Ansätze für die Targeted Therapie) in bemerkenswerter Klarheit und Prägnanz zusammen. Außerordentlich spannend waren die als Pro- und Kontradarstellung ausgelegten Hauptvorträge zur Lymphknotenausräumung: Prof. Dr. *Jochen Werner* (HNO Klinik Marburg) war ein Befürworter der modifizierten Neck dissection als Staging procedure. Der Biostatistiker Prof. Dr. *Dieter Hölzel* (München) zog hingegen aufgrund einer Fülle von Argumenten aus Studien an Tumoren anderer Lokalisationen deren Stellenwert provokant in Zweifel. Spannend waren Darstellungen zur Panendoskopie vor dem Hintergrund moderner Möglichkeiten bildgebender Verfahren wie des PET-CT (Prof. Dr. *Alexander Berg-haus*) und die Bewertung neuester ergän-

zender Methoden für eine visuelle Einschätzung (PD Dr. *Christian Betz* – beide HNO-Klinik München). Der Stellenwert dieser Verfahren gewinnt angesichts der Prävalenz von Zweitkarzinomen (7 %) besondere Bedeutung. Mit großem Interesse wurden auch neue Möglichkeiten zum Monitoring mikrovaskulärer Transplantate im Rahmen von onkologischen Rekonstruktionen Traumatologie des Gesichtsschädels neben Fortschritten, Innovationen und Forschung, der Wehr- und Katastrophenmedizin verfolgt. Unter den Kurzvorträgen zur Onkologie fielen diejenigen zu Geschwülsten des Mittelgesichtes auf, die mit dem offensichtlich wiedererwachten Interesse an Obturatorversorgungen den eingangs zitierten Satz *Wassmunds* unterstreichen: Der Kieferchirurg muss seine Wurzeln auch in der Zahnmedizin behalten!

Fundamental waren Beiträge zur bisphosphonatassoziierten Osteonekrose. Herauszuheben sind die Rolle des pH-Wertes in der Pathogenese und die Prävalenz der Kiefernekrose im Rahmen von Osteoporosebehandlungen. PD Dr. Dr. *Christoph Pautke* (München) stellte mit der Fluoreszenz-orientierten Knochenabtragung eine Optimierung der chirurgischen Therapie vor. Zukunftsträchtig sind Arbeiten zur 3D-gestützten Navigation. Digitale Volumentomogramme zu jedem diagnostischen Kom-

plex zeigte die einzige Lehrstuhlinhaberin für Zahnärztliche Röntgenologie in Deutschland, Prof. Dr. *Gabriele Kaeppler* aus München.

Von den 33 Postern ging der Tagungspreis an Dr. *Peer Kämmerer* (Mainz) zur Messung der Elektronenspinresonanz von Albumin zur Diagnostik oraler Karzinome. Nur erwähnen können wir Workshops, Fortbildungsveranstaltungen und weitere Kurzvorträge, die Beleg für die wissenschaftliche Innovationskraft der Gesellschaft darstellten. Wir bedauern, dass die Verhandlungen des Kongresses nicht wie früher zusammengefasst publiziert werden und regen an, wenigstens die Abstracts auf der Homepage der Gesellschaft zugänglich zu machen, denn unser Beitrag vermittelt nur eine oberflächliche und subjektive Übersicht, die weder den Anstrengungen der Veranstalter noch dem Einsatz der Referenten in den angenehmen Rahmenbedingungen des Sofitel Munich Bayerpost gerecht werden kann. Wir freuen uns auf ein Wiedersehen 2011 in Bamberg zum Thema: „Früherkennung und Lebensqualität“, dann unter der Präsidentschaft der DGZMK von Chefarzt Dr. Dr. *Erich-Theo Merholz*. 

Dr. *Lutz Tischendorf*, Halle
www.dr Tischendorf.de;
PD Dr. Dr. *Christoph Pautke*,
München



FORTBILDUNGSKURSE DER APW

2010

Termin: 19./20.11.2010

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

Thema: „Aktuelle parodontale periimpläre Chirurgie“

Referent: Dr. Raphael Borchard

Kursort: Münster

Kursgebühr: 920,00 € für Nicht-Mitgl./ 890,00 € für DGZMK-Mitgl./ 870,00 € für APW-Mitgl.

Kurs-Nr.: CP05; 16 Fortbildungspunkte

Termin: 26./27.11.2010

(Fr 15.00 – 20.00 Uhr, Sa 09.00 – 17.00 Uhr)

Thema: „1 x 1 der Adhäsivtechnik“

Referent: Prof. Dr. Roland Frankenberger

Kursort: Marburg

Kursgebühr: 560,00 € für Nicht-Mitgl./ 530,00 € für DGZMK-Mitgl./ 510,00 € für APW-Mitgl.

Kurs-Nr.: CR06; 12 Fortbildungspunkte

2011

Termin: 14.01.2011

(Fr 14.00 – 19.00 Uhr)

Thema: „Fallplanung in der Endodontie“

Referent: Dr. Oliver Pontius

Kursort: Frankfurt/Main

Kursgebühr: 440,00 € für Nicht-Mitgl./ 410,00 € für DGZMK-Mitgl./ 390,00 € für APW-Mitgl./ 350,00 € für EA-Teilnehmer

Kurs-Nr.: EA01; 6 Fortbildungspunkte

Termin: 09.02.2011

(Mi 14.00 – 17.00 Uhr)

Thema: „Update Bildung in der Funktionslehre – MRT & Co.“

Referent: Prof. Dr. Marc Schmitter

Kursort: Heidelberg

Kursgebühr: 190,00 € für Nicht-Mitgl./ 160,00 € für DGZMK-Mitgl./ 140,00 € für APW-Mitgl.

Kurs-Nr.: CF01; 5 Fortbildungspunkte

Termin: 12.02.2011

(Sa 10.00 – 15.00 Uhr)

Thema: „Notfall-Management nach Frontzahntrauma und Behandlung von Spätkomplikationen nach Zahntrauma“

Referenten: Dr. Johannes Mente und Team

Kursort: Heidelberg
Kursgebühr: 460,00 € für Nicht-Mitgl./ 430,00 € für DGZMK-Mitgl./ 410,00 € für APW-Mitgl.

Kurs-Nr.: CE01; 6 Fortbildungspunkte

Termin: 18./19.02.2011
(Fr 13.00 – 19.00 Uhr, Sa 8.30 – 16.00 Uhr)

Thema: „APW Kontrovers Kinderzahnheilkunde – Bruxismus im Kindesalter – Ätiologie, Therapie und Prävention – Psychiatrische Aspekte zu Habits bei Kindern“

Referent: Prof. Dr. Dr. Norbert Krämer

Kursort: Gießen

Kursgebühr: 520,00 € für Nicht-Mitgl./ 490,00 € für DGZMK-Mitgl./ 470,00 € für APW-Mitgl.

Kurs-Nr.: CK01; 16 Fortbildungspunkte

Termin: 26.03.2011
(Sa 09.00 – 17.00 Uhr)

Thema: „Prophylaxe an Implantaten“

Referenten: Dr. Regina Becker, Dr. Narja Sahm

Kursort: Mannheim

Kursgebühr: 140,00 €

Kurs-Nr.: HF01

Termin: 01./02.04.2011
(Fr 14.00 – 19.00 Uhr, Sa 9.00 – 16.00 Uhr)

Thema: „Regenerative Parodontaltherapie“

Referenten: Dr. Bernd Heinz, Dr. Björn Greven, Katrin Dorster

Kursort: Hamburg

Kursgebühr: 590,00 € für Nicht-Mitgl./ 560,00 € für DGZMK-Mitgl./ 540,00 € für APW-Mitgl.

Kurs-Nr.: CP01; 15 Fortbildungspunkte

Termin: 02.04.2011
(Sa 09.00 – 17.00 Uhr)

Thema: „Seminar zu Hygienebeauftragten – Nachweis er Sachkunde für die Aufbereitung von Medizinprodukten“

Referent: Dr. Regina Becker

Kursort: Köln

Kursgebühr: 120,00 €

Kurs-Nr.: HF02

Termin: 08.04.2011
(Fr 09.00 – 17.00 Uhr)

Thema: „Halitosis 2011“

Referent: Prof. Dr. Andreas Filippi

Kursort: Basel

Kursgebühr: 440,00 € für Nicht-Mitgl./ 410,00 € für DGZMK-Mitgl./ 390,00 € für APW-Mitgl.

Kurs-Nr.: CA01; 8 Fortbildungspunkte

Termin: 09.04.2011
(Sa 09.00 – 17.00 Uhr)

Thema: „Praxiskonzepte für Karies- und Parodontitispatienten“

Referent: Dr. Lutz Laurisch

Kursort: Korschenbroich

Kursgebühr: 540,00 € für Nicht-Mitgl./ 510,00 € für DGZMK-Mitgl./ 490,00 € für APW-Mitgl.

Kurs-Nr.: CA02; 9 Fortbildungspunkte

Termin: 08./09.04.2011
(Fr 14.00 – 18.00 Uhr, Sa 9.00 – 16.00 Uhr)

Thema: „Okklusionsschienen zur Behandlung von CMD-Patienten – Warum und wie? Teamkurs“

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

Kursort: Mühlheim a. Main

Kursgebühr: 1070,00 € für Nicht-Mitgl./ 1040,00 € für DGZMK-Mitgl./ 1020,00 € für APW-Mitgl.

Kurs-Nr.: CF02; 14 Fortbildungspunkte

Termin: 08./09.04.2011
(Fr 14.00 – 19.00 Uhr, Sa 9.00 – 17.00 Uhr)

Thema: „Hypnose für Kinder und Angstpatienten“

Referenten: Dr. Robert Schoderböck, Dr. Eveline Schoderböck

Kursort: Berlin

Kursgebühr: 670,00 € für Nicht-Mitgl./ 640,00 € für DGZMK-Mitgl./ 620,00 € für APW-Mitgl.

Kurs-Nr.: CK02; 14 Fortbildungspunkte

Anmeldung/Auskunft:
Akademie Praxis und Wissenschaft
Liesegangstr. 17a; 40211 Düsseldorf
Tel.: 02 11/ 66 96 73 – 0 ; Fax: – 31
E-Mail: apw.fortbildung@dgzmk.de

CURRICULUM IMPLANTOLOGIE

Serie 155 beginnt in Herrsching am Ammersee

Serie 156 beginnt in Winnenden

Aufbau des Curriculums:

WK 1 Einstieg in die Implantologie

WK 2 Indikationsbezogene Diagnostik u.

Planung komplexer Rehabilitationen

WK 3 Integration der Implantologie in die Praxis & Live OP

WK 4 Augmentation I

WK 5 Implantat u. Zahnersatz

WK 6 Weichgewebsmanagement u. prothetische Suprastrukturen unter ästhetischen Aspekten

WK 7 Die Betreuung von Implantaten in guten und schlechten Zeiten

WK 8 Augmentation II

INTRO Kurs Implantologie vs. Parodontologie vs. Endodontie

(Kurs ist Bedingung, um an der Prüfung teilzunehmen)

Kursgebühr: APW/DGI-Mitglieder

270,00 €, Nichtmitglieder 340,00 €

Die Kursgebühr für die Kurse 1–8 betragen: APW/DGI Mitglied 600,00 € pro

Kurs, Nichtmitglieder 670,00 € pro Kurs

Die Kurse finden an unterschiedlichen Orten, immer am Ort des Referenten, statt.

Eine Kursserie dauert in der Regel 1 Jahr.

Genauere Informationen erhalten Sie bei:

Akademie Praxis und Wissenschaft,

Frau Wasmeier, Tel.: 0211/66 96 73 45,

apw.wasmeier@dgzmk.de

■ CW CURRICULUM ■ PROTHETIK

Beginn am 11./12.02.2011

Beginn am 25./26.11.2011

Modul 1 – Vorstellung des synoptischen Behandlungskonzeptes / Befundaufnahme, Diagnostik, Planung

Termin: 25./26.11.2011 in Eppendorf

Modul 2 – Funktionelle Vorbehandlung

Termin: 27./28.01.2012 in Marburg

Modul 3 – Perioprothetik

Termin: 23./24.03.2012 in München

Modul 4 – Ästhetische Prothetik

Termin: 07./08.09.2012 in Kiel

Modul 5 – Festsitzender Zahnersatz

Termin: noch offen

Modul 6 – Herausnehmbarer Zahnersatz

Termin: 01./02.03.2013 in Homburg oder Berlin

Modul 7 – Implantatprothetik

Termin: noch offen

Modul 8 – Zukunftstechniken

Termin: 27./28.09.2013 in Eppendorf

Kursgebühr: APW/DGPro-Mitglieder

495,00 €, Nichtmitglieder 575,00 €

Für genaue Auskünfte steht Ihnen bei der

APW Frau Julia Schröder, Tel.: 0211-66967

340, apw.schroeder@dgzmk.de, gerne zur

Verfügung.

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. PD Dr. Susanne Gerhardt-Szép, Poliklinik für Zahnerhaltungskunde, Theodor-Stern-Kai 7, 60596 Frankfurt am Main, Tel.: +49 69 63017505, Fax: +49 69 630183604, E-Mail: S.Szep@em.uni-frankfurt.de. Prof. Dr. Guido Heydecke, Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Martinstraße 52, 20246 Hamburg, Tel.: +49 40 7410-53267, Fax +49 40 7410-54096, E-Mail: g.heydecke@uke.de.

Redaktionsbeirat der DGZMK / Advisory Board of the GSDOM

Dr. Josef Diemer, Marienstr. 3, 88074 Meckenbeuren, Tel.: +49 7542 912080, Fax: +49 7542 912082, diemer-dr.josef@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; 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. Willershäusen, 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; G. Lauer, Wien; 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

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

Organschaften / Affiliations

Die Zeitschrift ist Organ folgender Gesellschaften und Arbeitsgemeinschaften:

Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
Deutsche Gesellschaft für Parodontologie
Deutsche Gesellschaft für Zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde
Deutsche Gesellschaft für Zahnerhaltung
Deutsche Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie
Deutsche Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde
Arbeitsgemeinschaft für Kieferchirurgie
Arbeitsgemeinschaft für Röntgenologie
Arbeitsgemeinschaft für Arbeitswissenschaft und Zahnheilkunde
Arbeitsgemeinschaft für Grundlagenforschung

Verlag / Publisher

Deutscher Ärzte-Verlag GmbH
Dieselstr. 2, 50859 Köln; Postfach 40 02 65, 50832 Köln
Tel.: +49 2234 7011-0; Fax: +49 2234 7011-255 od. -515.
www.aerzteverlag.de, www.online-dzz.de

Geschäftsführung / Board of Directors

Jürgen Führer, Dieter Weber

Leiter Medizinische und Zahnmedizinische Fachkommunikation / Head of Medical and Dental Communications

Norbert Froitzheim, froitzheim@aerzteverlag.de

Vertrieb und Abonnement / Distribution and Subscription

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

Erscheinungsweise / Frequency

10 x Print + online, + 2 x zusätzlich online, Jahresbezugspreis Inland € 192,-.

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

Verantwortlich für den Anzeigenteil / Advertising Coordinator

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

Verlagsrepräsentanten Industrieanzeigen / Commercial Advertising Representatives

Nord/Ost: Götz Kneiseler, Uhlandstr. 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

Datenübermittlung Anzeigen / Data Transfer Advertising

ISDN +49 2831 369-313; -314

Layout / Layout

Larissa Arts, Sybille Rommerskirchen

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. 9, gültig ab 1. 1. 2010
Auflage lt. IVW 3. Quartal 2010

 Druckauflage: 17.400 Ex.
Verbreitete Auflage: 16.981 Ex.
Verkaufte Auflage: 16.721 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

65. 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

**medentis medical redet nicht –
sondern handelt.**

Es gibt Implantatfirmen, die lassen sich von externen Unternehmen als „Deutschlands serviceorientierteste Dienstleister“, oder ähnlichen Titeln, auszeichnen. Andere Implantatfirmen zeichnen sich gleich selber mit fiktiven Service-Titeln aus.

**Kostenfreier
Express-Service!**

**Wann handeln Sie
und wechseln zu
ICX-templant[®]?**

Kostenfreier Express-Service:
Wenn Sie bis 18.00 Uhr bestellen, erhalten Sie Ihre Ware mit „Express-Saver“ bis Mittag des nächsten Tages geliefert: ohne Versandkosten, ohne Mindestbestellwert, innerhalb Deutschlands.

Service-Tel.: 02643 902000-0
Mo.-Fr.: 7.30 bis 19 Uhr

medentis medical GmbH · D-53507 Dernau · Gartenstraße 12

www.templant.de



INTERNATIONALES SYMPOSIUM

OSTEOLOGY CANNES

14. – 16. APRIL 2011



CLINICAL EXCELLENCE,
RISK FACTORS AND
COMPLICATIONS IN
REGENERATIVE DENTISTRY



Posterpräsentation

Einreichen der Abstracts ab
1. Juli 2010 bis 15. Dezember 2010 unter
www.osteology-cannes.org

Sprache

Englisch
Simultanübersetzung: Deutsch, Französisch, Italienisch
(weitere Sprachen abhängig vom Registrierungsstand)

Veranstaltungsort

Palais des Festivals et des Congrès, Cannes, Frankreich

Organisation

Osteology Stiftung
Landenbergstrasse 35
6002 Luzern | Schweiz

Tiziana Dotta | Nathalie Huber | Astrid Wicki
Tel. +41 41 368 44 44
Fax +41 41 492 67 39
info@osteology.org

www.osteology-cannes.org

Referenten | Moderatoren

David Abensur | Karl-Ludwig Ackermann | Hadi Antoun | Maurício Araújo |
Sofia Aroca | Zvi Artzi | Jürgen Becker | Tord Berglundh | Juan Blanco |
Franck Bonnet | Philippe Bouchard | Rino Burkhardt | Dieter Busenlechner |
Daniel Buser | Vivianne Chappuis | Stephen Chen | Michael Christgau |
Massimo De Sanctis | William V. Giannobile | Reinhard Gruber | Ueli Grunder |
Christoph Hämmerle | Federico Hernández Alfaro | Gerhard Iglhaut | Sören
Jepsen | Ronald E. Jung | Niklaus P. Lang | Jan Lindhe | Eli Machtei | Carlo
Maiorana | Friedrich W. Neukam | Myron Nevins | Franck Renouard | Stefan
Renvert | Isabella Rocchietta | Eric Rompen | Giovanni Salvi | Mariano Sanz |
Markus Schlee | Frank Schwarz | Anton Sculean | Massimo Simion | Paul
Stone | Simon Storgård Jensen | Hendrik Terheyden | Tiziano Testori | Istvan
Urban | Pascal Valentini | Fabio Vignoletti | Wilfried Wagner | Georg Watzek |
Ion Zabalegui | Giovanni Zucchelli

Wissenschaftlicher Vorsitz

INTERNATIONAL Daniel Buser, Schweiz
Mariano Sanz, Spanien
NATIONAL Franck Bonnet, Frankreich
Pascal Valentini, Frankreich

Registrierung: Ab Oktober 2010