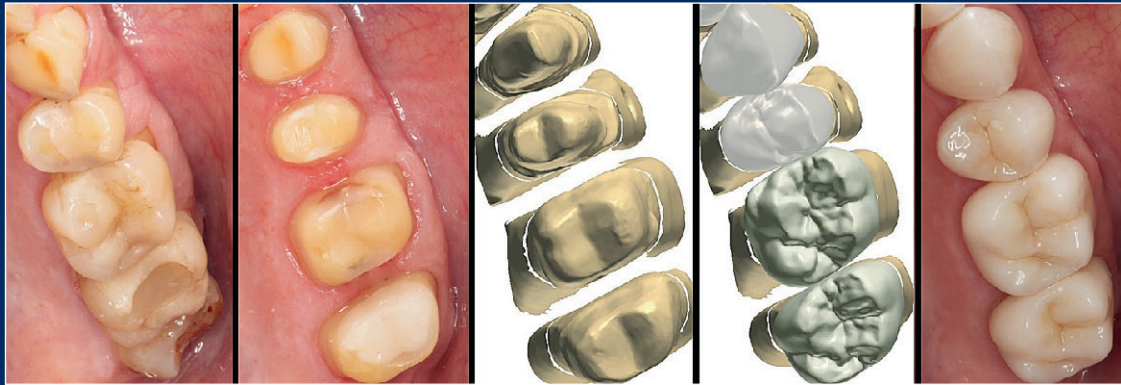


Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift German Dental Journal

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



Schwerpunkt Moderne restaurative Materialien

Monolithisches Zirkonoxid auf Zähnen

Lithiumdisilikat: Indikationen und wissenschaftliche Evidenz

Komposit-Matrix-Keramiken: Klinik und Wissenschaft

Monolithische Restaurationen auf Implantaten



Mehr Preisvorteil

MEHR STABILITÄT

Mehr Angebot

Mehr Garantie

Mehr Service

Mehr Sicherheit

Mehr Ästhetik

Mehr Qualität

PREISBEISPIEL:

Prothetische Versorgung auf vier Implantaten

Kunststoffzähne auf gefrästem
Titangerüst inkl. Abutments*



KOMPLETTPREIS

899,-€

zzgl. MwSt.

*lieferbar für viele Implantatsysteme

Der Mehrwert für Ihre Praxis

Als Komplettanbieter für zahntechnische Lösungen beliefern wir seit 30 Jahren renommierte Zahnarztpraxen in ganz Deutschland. Ästhetischer Zahnersatz zum smarten Preis – so geht Zahnersatz heute.

www.permadental.de | Telefon 0 28 22 - 1 00 65

permadental  **semperdent**
Modern Dental Group



Prof. Dr. Petra Gierthmühlen

Sehr geehrte Kolleginnen und Kollegen

Neben den Fortschritten der Implantologie haben die Entwicklung neuer vollkeramischer Werkstoffe und die Einführung der Adhäsivtechnik die Zahnmedizin revolutioniert.

In den letzten Jahren hat mit diesen Innovationen ein Paradigmenwechsel in der Zahnheilkunde stattgefunden. Während jahrelang die Vollkronenversorgung die Standardversorgung bei größeren Zahnhartsubstanzdefekten darstellte, finden heute minimalinvasive defektbezogene Präparationsformen des Veneers und der Teilkrone Anwendung. Diese Versorgungsformen stellen eine zahnhartsubstanzschonende Alternative zu der traditionellen Kronenversorgung dar.

Doch für den praktisch tätigen Kollegen wird es immer schwieriger, diese Neuentwicklungen der Zahnmedizin mit zu verfolgen.

Digitale Technologien entwickeln sich derzeit in der Zahnmedizin rasant weiter. Zeitgleich wurden eine Reihe innovativer Werkstoffe in den Markt eingeführt. Die zunehmende Digitalisierung und neue, komplexe Möglichkeiten in der restaurativen Zahnmedizin steigern somit auch die Anforderungen an Zahnarzt und Zahntechniker, diese Innovationen bewerten zu können. Viele Detailfragen zur klinischen Anwendung, zu materialgerechten Präparationsformen, zur Vorbehandlung dieser Werkstoffe und deren adhäsiven Befestigung und Ausarbeitung nach dem Einsetzen ergeben sich häufig beim ersten klinischen Fall.

Diese Ausgabe der DZZ zu „Modernen restaurativen Materialien“ soll verschiedene Aspekte dieser Neuentwicklungen beleuchten, um dem praktisch tätigen Kollegen wissenschaftlich fundierte Entscheidungsparameter aufzuzeigen und die beste Behandlungsoption und Vorgehensweise für den jeweiligen Patientenfall zu finden.

Adhäsiv befestigte vollkeramische Restaurationen für das Indikationsspektrum im Front- und Seitenzahnbereich haben sich in klinischen Langzeitstudien bereits als erfolgreich erwiesen, und evidenzbasierte Empfehlungen wurden 2016 umfas-

send in der S3-Leitlinie Vollkeramische Kronen und Brücken der DGZMK dargestellt. Zu der neuen Werkstoffklasse der Komposit-Matrix-Keramiken sind in der Literatur bislang nur wenige Studien beschrieben, weshalb die aktuelle Datenlage in einer gesonderten Übersichtsarbeit in diesem Heft zusammengefasst vorgestellt wird.

Der Einsatz des digitalen Workflows hat sich sowohl in der Chairside-Anwendung als auch in der Zusammenarbeit mit dem Zahntechniker als innovative, aber auch zeit- und kosteneffiziente Behandlungsform etabliert.

Die Artikel dieses Sonderhefts geben einen praxisbezogenen Überblick über die auf dem Markt erhältlichen CAD/CAM-Systeme, über aktuelle vollkeramische Werkstoffe und über innovative CAD/CAM-Materialien; darüber hinaus werden deren Indikationsbereiche und Anwendung im digitalen Workflow detailliert dargestellt.

Klinische Fallbeispiele zeigen defektbezogene Präparationsformen für vollkeramische minimalinvasive Restaurationen im Front- und Seitenzahnbereich und beschreiben auch die CAD/CAM-Anwendung innovativer Werkstoffe für die Implantatversorgung. Anhand von Schritt-für-Schritt-Beschreibungen wird die Vorgehensweise praxisnah dargestellt und mit aktuellen Daten aus der Literatur wissenschaftlich untermauert.

Nun möchte ich Ihnen viel Spaß bei der Lektüre dieses Sonderhefts wünschen!

Herzlichst,

Ihre
Petra Gierthmühlen

GASTEDITORIAL / GUEST EDITORIAL	289
--	------------

■ PRAXIS / PRACTICE

EMPFEHLUNG DER SCHRIFTFLEITUNG / EDITORS' PICK	292
---	------------

AUFRUF FÜR ANTRÄGE AN DIE HAUPTVERSAMMLUNG DER DGZMK	292
---	------------

BUCHNEUERSCHEINUNGEN / NEW PUBLICATIONS	294
--	------------

ZEITSCHRIFTENREFERAT / ABSTRACT	294
--	------------

BUCHBESPRECHUNGEN / BOOK REVIEWS	295, 318
---	-----------------

MARKT / MARKET	305
-----------------------------	------------

EBM-SPLITTER / EBM-BITS

Jens C. Türp

Der Zeitschriften-Impact-Faktor 2016

<i>The Journal Impact Factor 2016</i>	298
---	------------

Markus R. Kaiser, Edith Motschall, Jens C. Türp

Entwicklung einer Suchstrategie zur Identifizierung von Fachartikeln über den Behandlungsbedarf in der Kieferorthopädie

<i>Development of a search strategy to identify specialist articles on the need for treatment in orthodontics</i>	306
---	------------

FALLBERICHT / CASE REPORT

Alexander Vuck, Franziska Haring

Monolithisches Zirkonoxid auf Zähnen: Eine Übersicht für die Praxis (Fallbericht)

<i>Tooth supported monolithic zirconia: An overview for practioners (case report)</i>	314
---	------------

■ WISSENSCHAFT / RESEARCH

ÜBERSICHTEN / REVIEWS

Johannes Boldt, Frank A. Spitznagel

Lithiumdisilikat: Indikationen und wissenschaftliche Evidenz

<i>Lithium disilicate: Indications and scientific evidence</i>	319
--	------------



Frank A. Spitznagel, Sonja Ganz

Komposit-Matrix-Keramik: Klinik und Wissenschaft

<i>Resin-matrix ceramics: Clinical behavior and scientific evidence</i>	326
---	------------

Sebastian D. Horvath, Maximilian A. Vollmer

Monolithische Restaurationen auf Implantaten – Eine Übersicht

<i>Monolithic restorations on implants – an overview</i>	332
--	------------

GESELLSCHAFT / SOCIETY

ONLINE-FORTBILDUNG / ONLINE CONTINUING EDUCATION

Fragebogen: DZZ 4/2017.....341

FORTBILDUNGSKURSE DER APW / CONTINUING DENTAL EDUCATION

COURSES OF THE APW342

NACHRUF / OBITUARY

Prof. Dr. med. dent. Klaus M. Lehmann (1938–2017)344

MITTEILUNGEN DER GESELLSCHAFT / NEWS OF THE SOCIETIES

„Herzlich willkommen zum 10. DG PARO/DIU-Masterstudiengang für Parodontologie und Implantattherapie“345
 Der DG PARO-Fortbildungsherbst 2017345
 Claude Rufenacht-Promotionspreis der DGÄZ für Dr. Anna Wennberg, Freiburg346
 Vorstand der DGAZ im Amt bestätigt347
 DGZ veröffentlicht aktuelle Bestandsaufnahme zur Amalgam-Verträglichkeit.....347
 Ankündigungen von Mitgliederversammlungen (DGZ, DGPZM, DGR²Z).....348
 Young Esthetics-Preis 2017 der DGÄZ für Dr. Sebastian Schwindling aus Heidelberg349

TAGUNGSBERICHT / CONFERENCE REPORT

Thomas Staudt, Wolfgang M. Boer
 DGÄZ INTERNA 2017: Ästhetik und Kaufunktion im Alter erhalten.....350

DGAZ und BZÄV tagten gemeinsam zum Thema „Zahnmedizin für Senioren“.....351

DG PARO Young Professionals Meeting353

Jens C. Türp, Kurt W. Alt
 Folgekonferenz des AK Ethno- und Paläozahnmedizin
 Okklusion: Zahnmedizin trifft Dentalanthropologie354

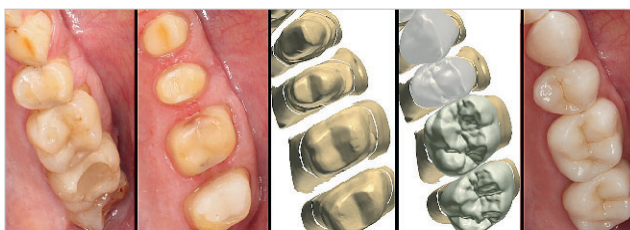
TAGUNGSKALENDER / MEETINGS.....359

BEIRAT / ADVISORY BOARD.....360

IMPRESSUM / IMPRINT.....360

Das Thema „Monolithisches Zirkonoxid auf Zähnen: Eine Übersicht für die Praxis (Fallbericht)“ stellt Dr. Alexander Vuck in seinem Fallbericht ab Seite 314 dar.

Fotos: Workflow Zirkonoxidkronen im 2. Quadrant



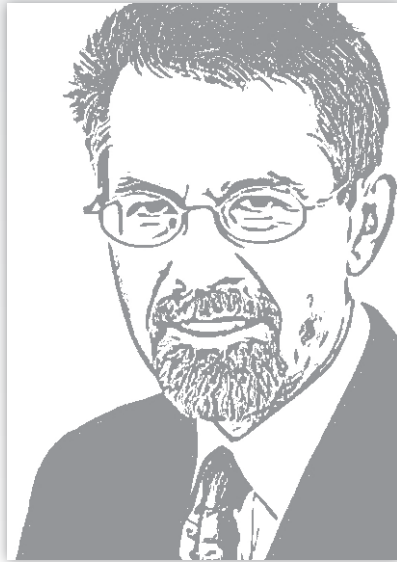
(Fotos: A. Vuck)

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

Editors'
Pick

Kommt das „Komposit-Inlay“ wieder?

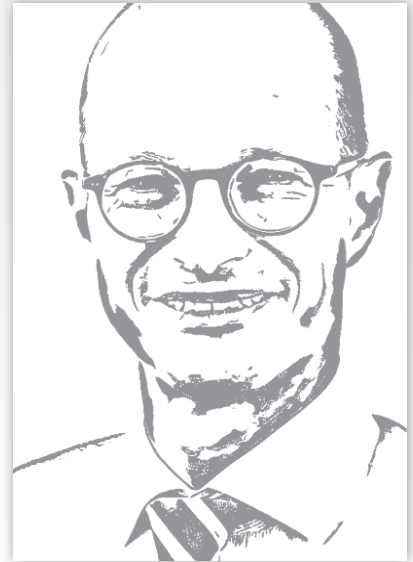
In den letzten Jahren sind zahlreiche Werkstoffe für CAD/CAM-Restaurationen entwickelt worden und auf den Markt gekommen. Eines dieser neuen Verbundmaterialien verdient unserer Meinung nach Aufmerksamkeit: Es handelt sich hierbei um Polymer-infiltrierte Keramik, auch Hybridkeramik genannt (Spitznagel und Ganz, siehe Seite 326ff.). In ihrem Beitrag „Komposit-Matrix-Keramiken: Klinik und Wissenschaft“ charakterisieren die beiden Autoren den derzeit einzigen, auf dem Markt verfügbaren Werkstoff dieser Werkstoffklasse, das VITA Enamic. Das Material ist eine Kombination aus einem keramischen Grundgerüst umgeben von einem Polymernetzwerk. Das Polymergeflecht wiederum besteht aus den bekannten Kompositmatrix(co)monomeren UDMA und TEGDMA. Was ist nun die Zielsetzung dieser Keramik-Polymer-Verbindung? Primär sollen dadurch die biomechanischen Charakteristika des natürlichen Zahns imitiert werden. Das klingt sehr verlockend. Es lohnt sich also, diesen Beitrag zu lesen, nicht zuletzt auch wegen des klinischen Falles.



Prof. Dr. Werner Geurtsen

Mit freundlichen Grüßen

Prof. Dr. Werner Geurtsen



Prof. Dr. Guido Heydecke

Prof. Dr. Guido Heydecke

Aufruf für Anträge an die Hauptversammlung der DGZMK

Die Hauptversammlung der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde findet am **Freitag, den 10. November 2017**, von 17:15 – 18:45 Uhr im Raum Agenda des Congress Centers Frankfurt statt.

Hierzu laden wir alle Mitglieder herzlich ein und bitten um zahlreiches Erscheinen. Anträge an die Hauptversammlung sind bis zum 15. September 2017 per Einschreiben an die

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

Düsseldorf, den 15. August 2017

Prof. Dr. Michael Walter
Präsident der DGZMK



mehr Sicherheit



kürzere Behandlungszeiten



hohe Patientenzufriedenheit

Curriculum

Funktionsdiagnostik und restaurative Therapie

Praxisorientierte Fortbildung für Zahnärzte und Zahntechniker

Die Kursreihe wird Ihnen helfen, den funktionell anspruchsvollen Patienten zu erkennen und Ihre Behandlungsstrategie nach diesem Patienten auszurichten. Sie werden Ihre prothetische Komplikationsrate deutlich verringern. Durch eine klar definierte Vorgehensweise erarbeiten Sie mit großer Sicherheit eine stabile, reproduzierbare Okklusion und eine gelungene Ästhetik. Sie werden durch eine höhere Patientenzufriedenheit und durch professionellen Imagegewinn belohnt.

■ **On-Campus Modul A**
Referent: Prof. Dr. Ulrich Lotzmann
22.09. – 23.09.2017

■ **On-Campus Modul B**
Referent: Prof. Dr. Ulrich Lotzmann
06.10. – 07.10.2017

■ **Off-Campus Modul**
Internet-Lektionen begleitend
von zu Hause absolvierbar

■ **On-Campus Modul C**
Referenten: Dr. Johannes Heimann
und Ztm. Bruno Jahn
20.10. – 21.10.2017

■ **On-Campus Modul D**
Referenten: Dr. Johannes Heimann
und Ztm. Bruno Jahn
03.11. – 04.11.2017

Infos und Anmeldung

Teilnehmerkreis/ Zulassungsvoraussetzungen

Zahnärzte (m/w) mit abgeschlossenem Studium und Zahntechniker (m/w) mit abgeschlossener Berufsausbildung.

Veranstaltungsort

Abteilung für Orofaziale Prothetik und Funktionslehre der Universitätszahnklinik Marburg.

Studiengebühr

Die Studiengebühr beträgt EUR 3.000,- zzgl. MwSt.

Informationen zum Studium

Fragen zum Studium richten Sie bitte per E-Mail an event@teamwork-media.de oder telefonisch an +49 8243 9692-14.

Kostenlose Broschüre

Unter obiger Adresse können Sie auch unsere ausführliche Broschüre anfordern!

www.teamwork-media.de/campus

✉ event@teamwork-media.de ☎ +49 8243 9692-14 🖨 +49 8243 9692-22

**TEAM
WORK
MEDIA**

dental publishing

Buchneuerscheinungen

Vincenzo Musella

Dentale Ästhetik

Workflow von A bis Z

Quintessenz, Buch, Hardcover, ISBN 978-3-86867-361-6, 456 Seiten, 189,00 Euro

Dieses Buch bringt die aktuellen technologischen Fortschritte in der ästhetischen Zahnheilkunde zusammen und zeigt, wie man sie erfolgreich in die tägliche Praxis integrieren kann. Der Schwerpunkt des Buches liegt auf ästhetischen Materialien, ihren Einsatzmöglichkeiten und ihrer technischen Anwendung. Eine besondere Rolle spielt hierbei die Visualisierung der späteren Versorgung und die Möglichkeit der inversen Schichttechnik. Mit mehr als 1200 detailreichen, teilweise großformatigen Fotografien und mit knappen, schematischen Step-by-step-Erklärungen gibt das Buch das notwendige Rüstzeug für das Erreichen vorhersagbarer, sicherer Ergebnisse.

Andrea Wichelhaus

Kieferorthopädie-Therapie Band 1 Farbatlanten der Zahnmedizin – Grundlegende Behandlungskonzepte

Thieme Verlag, Buch, Hardcover & eBook, ISBN 978-3-13-241783-0, 580 Seiten, 299,99 Euro

Neu in der 2., inhaltlich unveränderten Auflage: Der Inhalt des Buches steht Ihnen jetzt ohne weitere Kosten digital in der Wissensplattform eRef zur Verfügung (Zugangscode im Buch). Mit der kostenlosen eRef App haben Sie zahlreiche Inhalte auch offline immer griffbereit.

Profitieren Sie von den Tipps und Tricks der Expertin Andrea Wichelhaus:

Band 1 zeigt die Bandbreite der grundlegenden therapeutischen Möglichkeiten. Anhand von aktuellen Materialien und Techniken werden die modernen Konzepte der Kieferorthopädie vorgestellt.

- Schritt-für-Schritt-Anleitungen erklären die Therapiemethoden leicht nachvollziehbar.
- Mehr als 3500 Fotos und Grafiken illustrieren das Thema anschaulich.
- Viele Hinweise auf mögliche Fehler und Komplikationen geben Sicherheit in der Behandlung.
- Durch die grundlegenden Konzepte ist dieses Buch auch als Einstieg für kieferorthopädisch interessierte Zahnärzte geeignet.

PRAXIS / PRACTICE

Zeitschriftenreferat / Abstract

Sind Studierende der Gesundheitswissenschaften, die in der Vorlesung hinten im Hörsaal sitzen, nicht motiviert?

Uffler S, Bartier JC, Pelaccia T: Are health sciences students who sit at the back of the lecture hall not motivated? PLoS ONE 2017; 12(3): e0174947. Doi: 10.1371/journal.pone.0174947

Motivation gilt als einer der wichtigsten Faktoren für Leistung und Lernerfolg. Üblicherweise unterscheidet man die extrinsische Motivation, die mit Leistungsanreizen und/oder Leistungsdruck erreicht wird, von der intrinsischen Motivation, die z.B. durch Interesse oder Neugier hervorgerufen wird. Die Autoren des Beitrags weisen darauf hin, dass Rosenthal und Jacobsen schon 1960 beobachtet hatten, dass das Vorlesungsverhalten von Studierenden Rückschlüsse auf ihre Motivation zulässt. Ziel der Autoren war es, diese Beobachtung zu überprüfen.

Dazu befragten die Autoren 593 Studierende unterschiedlicher Gesundheitswissenschaften (von Gesundheitsmanagern bis zu Krankenpflegern) mithilfe eines validierten und bewährten Fragebogens, des MSLQ (= „Motivated Strategies for Learning Questionnaire“). Außerdem wurde die Platzwahl der Studierenden in jeweils einer Vorlesung der an der Studie beteiligten neun französischen Institute/Kliniken dokumentiert. Wichtige Einschusskriterien waren:

- klar strukturierte Hörsäle
- absolut freie Platzwahl der Studierenden

- bisher für die Studierenden unbekannter Dozent.

Die zur weiteren statistischen Auswertung anonymisierten Daten zeigen hochsignifikante Zusammenhänge zwischen dem Vorlesungsverhalten und der intrinsischen Motivation. Die Resultate bestätigen den früher von Dozierenden gewonnenen subjektiven Eindruck, dass die intrinsische Motivation der Studierenden umso niedriger ist, je weiter ihre Sitzposition von der ersten Sitzreihe im Hörsaal entfernt ist. Die Platzwahl im Hörsaal ist deswegen nach Ansicht der Autoren ein wichtiger Indi-

kator für die Motivation der Studierenden. Sie stellt auch eine einfache Möglichkeit für die Dozierenden dar, insbesondere bei größeren, unbekannteren Studierendengruppen, die Motivation

grob einzuschätzen und frühzeitig Motivationsprobleme einzelner Studierender zu bemerken. Andererseits besteht nach Ansicht der Autoren auch die nicht zu unterschätzende Gefahr, einen

„Pygmalion-Effekt“ bezüglich der Studierenden in den ersten Sitzreihen zu verstärken. DZZ

Prof. Dr. Harald Tschernitschek,
Hannover

PRAXIS / PRACTICE

Buchbesprechung / Book Review

Cohen's Pathways of the Pulp

Kenneth M. Hargreaves, Louis H. Berman (Hrsg.), Elsevier Mosby, St. Louis, Missouri, USA 2015, ISBN 978-0-323-09635-3, 907 Seiten, 149,99 Euro

Nach einer Wartezeit von fünf Jahren liegt nun endlich die elfte Ausgabe von „Cohen's Pathways of the Pulp“ vor. In diesem 907 Seiten umfassenden Werk ist es den Herausgebern Kenneth Hargreaves und Louis Berman gelungen, namhafte Autoren der „Endo-Szene“ aus der ganzen Welt für dieses Lehrbuch zu gewinnen.

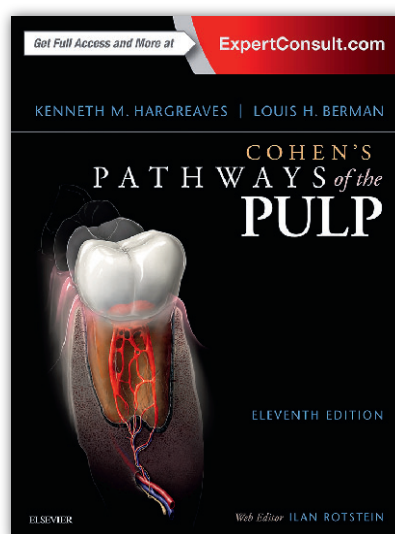
Die englischsprachige „Endo-Bibel“ gliedert sich dabei in drei Hauptteile:

1. Die Grundlagen der Endodontie („The core science of endodontics“)
2. Erweiterte Wissenschaft und Techniken („Advanced science of endodontics“) und
3. Erweiterte klinische Themen („Expanded clinical trials“)

Jeder Hauptteil ist dabei in viele Unterthemen gegliedert und so startet das erste Kapitel sinnvollerweise mit der endodontischen Diagnostik. Weitere Themen des ersten Hauptteils sind die Röntgendiagnostik, Fallplanung, Schmerzkontrolle und -behandlung, Zahnmorphologie und Zugangskavität, chemo-mechanische Aufbereitung und letztendlich die Obduration des Wurzelkanalsystems.

Wer den Inhalt dieser 322 Seiten theoretisch und praktisch beherrscht, wird zukünftig sicherlich wenige Probleme im klinischen Alltag mit Wurzelkanalbehandlungen haben.

Die Texte sind durchgehend auf die aktuelle wissenschaftliche Literatur ab-



gestützt und bieten den wissenschaftlich interessierten Lesern ein umfangreiches Literaturverzeichnis nach jedem Kapitel. Da aber auch viele klinische Fälle mit schönen Farbabbildungen gezeigt werden, kommen auch Kliniker vollends auf ihre Kosten.

Der zweite Teil richtet sich dann schon an eine Leserschaft mit besonderem Interesse an der Endodontologie. Hier werden nicht nur Themen wie die Revision und die Endochirurgie beleuchtet, vielmehr geht es auch um regenerative Verfahren, Resorptionen, die Mikro- und Pathobiologie endodontischer Infektionen und viele weitere Themen. Insbesondere die regenerativen Verfahren

sind ein neues und sehr spannendes Thema in der Endodontie. In diesem Kapitel werden die biologischen Grundlagen wissenschaftlich sehr gut aufbereitet. Das klinische Vorgehen, wenn auch etwas kurz, wird natürlich auch anhand klinischer Fälle beschrieben.

Im dritten Teil geht es um Themen z.B. die endodontischen Aspekte nach Zahntrauma, Cracks und Frakturen, postendodontische Restauration und die Vitalerhaltung. Auch hier werden alle Themen gründlich wissenschaftlich aufbereitet und anhand klinischer Beispiele erläutert.

Freunde der digitalen Medien dürfen sich auch freuen, denn dem Buch liegt ein Code bei, mit dem man das komplette Werk auch digital einsehen kann. In der digitalen Version können sogar noch weitere Kapitel abgerufen werden, die nicht in der Druckversion vorliegen. Dabei geht es u.a. über die Wurzelkanalbehandlungen bei jungen Patienten und die Wechselbeziehung zwischen Paro- und Endodont.

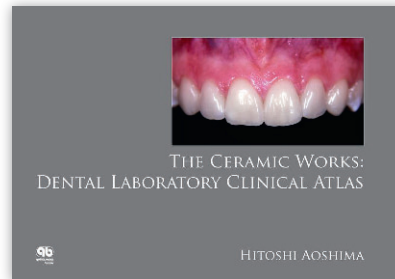
Zusammenfassend lässt sich sagen, dass es den Herausgebern und Autoren erneut gelungen ist, eines der umfangreichsten und besten Lehrbücher im Bereich der Endodontologie zu schreiben. Zahnärzten mit einer Affinität zur Endodontie kann dieses Buch somit wärmstens empfohlen werden, für Spezialisten ist es sogar ein Muss. DZZ

Dr. Thomas Connert, Basel

The Ceramic Works: Dental Laboratory Clinical Atlas

Hitoshi Aoshima, Quintessence Publ. Comp. Inc., 2016, 1st edition, ISBN 978-0-86715-709-3, 104 Seiten, 361 Abb., 75,00 Euro

In seinem im Quintessenz Verlag erschienenen Bildband zeigt Hitoshi Aoshima eine Fülle von Patientenfällen, bei denen höchstästhetische festsitzende keramisch verblendete Restaurationen angefertigt worden sind. Für seine Beispiele hat er insbesondere Situationen ausgewählt, in denen eine starke Individualisierung der Verblendungen erforderlich war. Der hohe Perfektionsgrad seiner Kronen ist im Vergleich zu den jeweils natürlichen Nachbarzähnen eindeutig erkennbar. Um dieses Ziel zu erreichen, hat Hitoshi Aoshima mit unterschiedlichen Techniken beim Schichten der Keramik gearbeitet. Das Ergebnis sind sich perfekt in die individuelle Morphologie und die farbliche Spielfreude der Zahnreihe integrierende Versorgungen.



Abschließend zeigt Hitoshi Aoshima zwei Sätze mit vollanatomisch ausgeformten selbstgebrannten Keramikwurzeln. Diese können sehr gut als Orientierung bei Zahnersatzarbeiten dienen, denn Sie zeigen hinsichtlich der Ausformung der Zahnmorphologie sowie der Farbgebung den Grenzbereich

der technisch realisierbaren Gestaltungsbreite auf. Leider enthält das Buch sehr wenig beschreibenden Text, insbesondere technische Erklärungen sind eher knapp gehalten.

Der Bildband ist nicht als Anleitung für das Erlernen der Verblendtechnik bzw. der Verarbeitung von Dentalkeramiken zu verstehen, sondern er richtet sich insbesondere an erfahrene Zahntechniker, die Beispiele für höchstästhetische und patientenindividuelle Gestaltungen von Verblendrestaurationen und Vollkeramikronen als Anregung sehen möchten, um technische und farbliche Impulse aufzugreifen und diese in eigene Arbeiten zu integrieren. ^{DZZ}

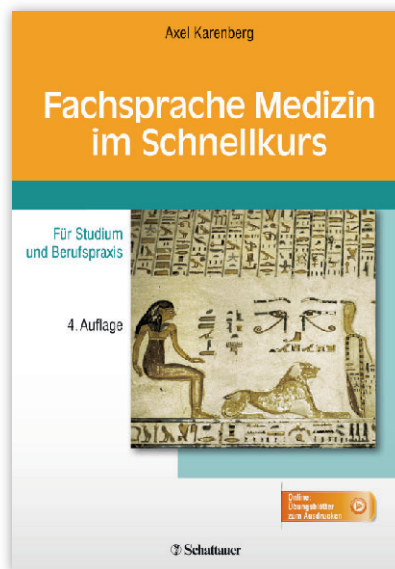
Prof. Dr. Michael Eisenburger PhD,
Hannover

Fachsprache Medizin im Schnellkurs. Für Studium und Berufspraxis

Axel Karenberg, Schattauer, Stuttgart 2015, 4. Aufl., ISBN 978-3-7945-3120-2, 262 Seiten, 29,99 Euro

Die klinische Tätigkeit sollte mit einer präzisen Verwendung der (zahn)medizinischen Terminologie einhergehen. Denn wer Fachbegriffe ungenau verwendet oder schlampig verfasste Manuskripte an Fachzeitschriften schickt, der wird mit der Ausgangshypothese bestraft, dass er wahrscheinlich auch nachlässig am Patienten arbeitet. Da Studenten (Hinweis: Das Wort wird hier linguistisch korrekt als Genus [grammatisches Geschlecht] und nicht als Sexus [biologisches Geschlecht] verwendet.) mit Lateinkenntnissen immer rarer und zugleich Kenntnisse des medizinischen Englisch immer wichtiger werden, ist das hier besprochene Buch „die“ Quelle, um, wie der Verlagstext treffend formuliert, die „medizinische Fachsprache in Eigenregie sicher und kurzweilig“ zu lernen.

Das mittlerweile in der 4. überarbeiteten Auflage (1. Auflage: 2000) vorliegende Lehrbuch, dessen Inhalte durch aus dem Netz herunterladbares



Übungsmaterial ergänzt werden kann, besticht durch ein studentensicheres (die Steigerungsform von „narrensicheres“) Konzept. Nach einem sehr lehrreichen einleitenden Teil über die „Prinzipien der Fachsprache“ werden

in 9 Kapiteln die „Grundbegriffe der Fachsprache“ erläutert. Klar definierte Lernziele und viele Übungen, deren Lösungen nicht verschwiegen werden, sowie viele Tabellen und Abbildungen stellen sicher, dass man die gelehnten Inhalte ohne Mühe verinnerlicht. Ein zusätzlicher Schwerpunkt liegt in der Vermittlung der korrekten englischen (genauer: amerikanischen) Fachterminologie.

In dem sich anschließenden dritten Teil „Praxis der Fachsprache“ kann der Leser in 8 Fachtexten (mit Fragen zum Text) seine erworbenen Kenntnisse prüfen. Ein hilfreicher Anhang mit Literaturempfehlungen, diversen Indices (Bindeformen, Präfixe, Suffixe, Abkürzungen und Akronyme, Arzneimittelklassen, medizinische Fachgebiete) und ein 14-seitiges Sachverzeichnis beschließen das Werk des an der Universität Köln lehrenden Autors.

Ein Wunsch für die 5. Auflage besteht in der Ergänzung des Textes um zwei, drei Seiten, in denen (in Kapitel 8:

Gastrointestinales System) auf die zahnbezogene Terminologie eingegangen wird. Auch die Erwähnung der Kiefergelenke (in Kapitel 4: Muskel- und Skelettsystem) ist erstrebenswert. Diese Erweiterungen kämen den Studenten der Zahnmedizin und der Humanmedizin gleichermaßen zugute. Erstere würden sich dadurch vermutlich noch

zahlreicher für den Erwerb „des Karenbergs“ entschließen (obwohl es bei dem Preis nicht viel zu überlegen gibt), während sich letzteren die Möglichkeit böte, sich einmal mit der Terminologie der Strukturen und Bereiche vertraut zu machen, für die Zahnärzte zuständig sind. Diese Umsetzung sollte dem Autor leichtfallen, denn er ist in der Zahn-

medizin kein Unbekannter: Sein (inzwischen vergriffenes Werk) „Medizinische Terminologie für Studierende der Zahnheilkunde“ (Shaker Verlag, Aachen 2002) wurde bereits vor 15 Jahren von dem Rezensenten in dieser Zeitschrift besprochen (Dtsch Zahnärztl Z 2002; 57: 352). Finis recensionis. **DZZ**

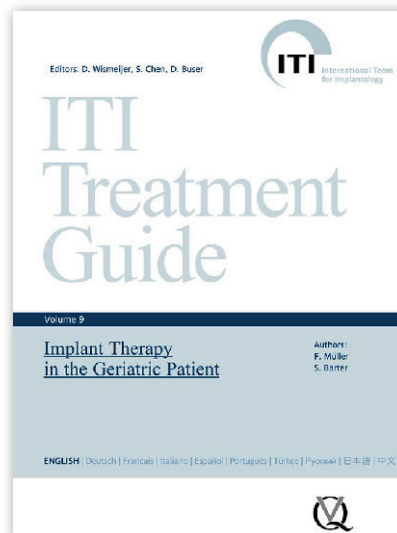
Prof. Dr. Jens C. Türp, Basel

Implant Therapy in the Geriatric Patient

Reihe: ITI Treatment Guide Series, Vol. 9

Daniel Wismeijer, Stephen Chen, Daniel Buser (Hrsg.), Quintessenz, Berlin 2016, ISBN 978-3-86867-311-1, 312 Seiten, 536 Abbildungen, 86,00 Euro

Im 9. Band der ITI-Treatment Guides werden die Besonderheiten der Implantatbehandlung beim hochbetagten Patienten beleuchtet. Das Autorenteam Frauke Müller (Genf) und Stephen Barter (Eastbourne) hat ein umfassendes Werk auf knapp 300 reich illustrierten Seiten erstellt, welches in insgesamt 15 Einzelkapiteln aufgeteilt die medizinischen und implantologischen Herausforderungen des Implantatpatienten im hohen Lebensalter behandelt. Die besonderen medizinischen Ansprüche aufgrund der verbreiteten Multimorbidität im Alter, die Auswirkungen unterschiedlicher Medikationen auf den Behandlungsverlauf und das Endergebnis sowie die klinische Relevanz insbesondere von metabolischen und muskulo-skelettalen Veränderungen im fortgeschrittenen Lebensalter werden ausführlich erklärt. Aber auch die besonderen planerischen Herausforderungen im Hinblick auf die Auswahl der individuell geeigneten prothetischen Versorgung werden ausführlich beschrieben, wobei die veränderten



Möglichkeiten der neuromuskulären Adaptation an eine Versorgungsform beim betagten Patienten jeweils Berücksichtigung finden. Die jeweils auf zahlreiche Einzelpublikationen verweisenden Kapitel sind dabei allesamt hochwertig illustriert und in einem gut lesbaren Englisch gehalten, sodass auch

für den nur gelegentlich mit der englischen Sprache vertrauten Leser der Inhalt leicht erschließbar und verständlich ist. Abgerundet wird das Buch durch eine umfangreich illustrierte Sammlung von klinischen Fallbeispielen, welche die Merkmale einer Implantatversorgung im hohen Lebensalter anschaulich darstellen und dem Leser auch die jeweils gewählten Lösungsansätze begründet vermitteln können. Unter Berücksichtigung des bereits eingetretenen demographischen Wandels und der Zunahme an betagten Patienten mit Implantatwunsch bedient das Buch einen zunehmenden Planungs- und Entscheidungsbedarf in der enoralen Implantologie; es bleibt dabei trotz zahlreicher Publikationsverweise anwendungsorientiert und praxisrelevant, indem es klinische Problemstellungen aufnimmt und gewählte Lösungsansätze vorstellt. Die hochwertige Ausstattung lassen den Preis von 86,00 Euro angemessen erscheinen. **DZZ**

Prof. Dr. Dr. Franz-Josef Kramer, Göttingen



Der Zeitschriften- Impact-Faktor 2016

The Journal Impact Factor 2016

Mitte Juni 2017 wurden die Ranglisten der wissenschaftlichen Fachzeitschriften mit Impact-Faktor für das Jahr 2016 veröffentlicht (InCites™ Journal Citation Reports®). Bei dem Zeitschriften-Impact-Faktor (Journal Impact Factor, JIF) handelt es sich um einen Durchschnittswert. Er dient der Beurteilung des Einflusses von Fachzeitschriften in der Welt der Wissenschaften. Der JIF 2016 an gibt, wie viele der in den beiden vorangegangenen Jahren 2014 und

2015 in einer definierten Zeitschrift publizierten zitierbaren Artikel im Jahre 2016 (= Bezugsjahr) in sog. Quellenzeitschriften (engl. *Source Journals*) zitiert worden waren.

Eingeschlossene Zeitschriften

In der Fachkategorie Zahnmedizin (*Dentistry, Oral Surgery & Medicine*) weisen im Berechnungsjahr 2016 90 Zeitschriften



Prof. Dr. Jens C. Türp

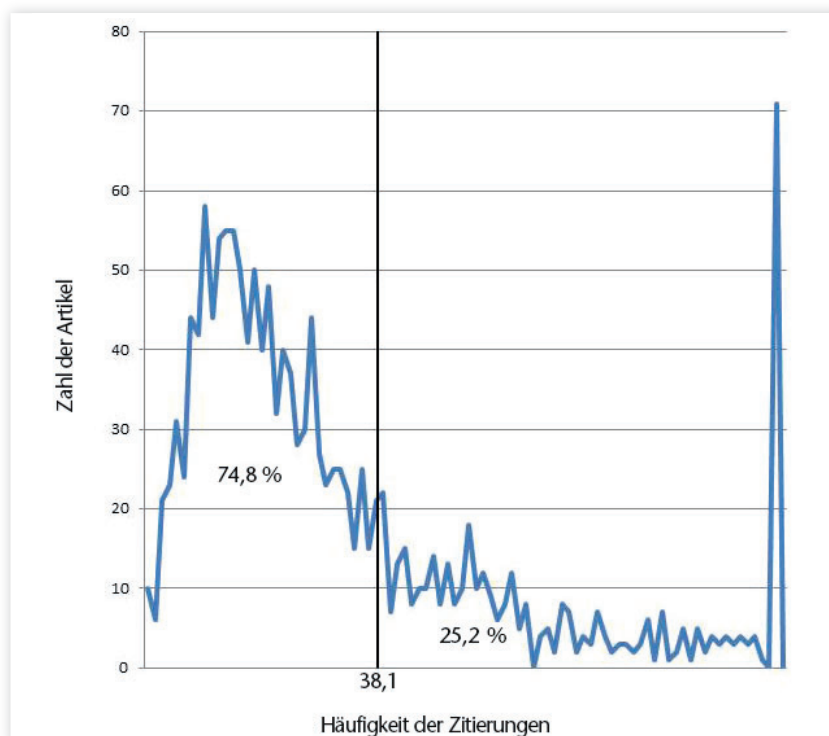


Abbildung 1 Die Höhe des JIF wird von einer geringen Zahl besonders viel zitierter Artikel beeinflusst. Die meisten Fachartikel werden weniger häufig zitiert, als der JIF angibt. Vertikaler Strich: Journal-Impact-Faktor (38,1) des Jahres 2015 der Zeitschrift *Nature*. Blaue Linie: Zahl der Zitierungen der in den Jahren 2013 und 2014 veröffentlichten zitierfähigen Artikel in dieser Zeitschrift. (Quelle: J. C. Türp, in Anlehnung an *Callaway* [2])

einen JIF auf (2015: 89 bzw. 90; die Auflistung des *Journal of Prosthetic Dentistry* war zunächst vergessen worden [15], der JIF dieser Zeitschrift wurde nachgereicht). Im Jahre 2016 wurde im Vergleich zu 2015 eine zusätzliche Zeitschrift (*International Journal of Computerized Dentistry*) berücksichtigt, während das im Jahre 2014 in *Journal of Oral Facial Pain & Headache* umbenannte *Journal of Orofacial Pain* nicht mehr gesondert aufgeführt ist (Tab. 1).

Der JIF 2016 der Fachkategorie Zahnmedizin erstreckt sich über einen Zahlenbereich von 0,034 (*Implantologie*) bis 4,794 (*Oral Oncology*). Die Zeitschrift *Oral Oncology* nimmt erstmals den führenden Rang ein; die bemerkenswerte Entwicklung des JIF dieser Zeitschrift seit ihrer Erfassung im Jahre 1997 ist Tabelle 2 zu entnehmen.

Neben *Oral Oncology* weisen drei weitere Zeitschriften einen JIF über 4 auf (Tab. 1). Der Vergleich mit den führenden 20 wissenschaftlichen Zeitschriften

JIF-Rang 2016	Zeitschrift	JIF 2016	JIF 2015	JIF-Rang 2015
1	Oral Oncology	4,794	4,286	3
2	Journal of Dental Research	4,755	4,602	2
3	Periodontology 2000	4,072	4,949	1
4	Dental Materials	4,070	3,931	5
5	International Journal of Oral Science	3,930	2,595	15
6	Clinical Oral Implants Research	3,624	3,464	7
7	European Journal of Oral Implantology	3,567	2,328	18
8	Journal of Clinical Periodontology	3,477	3,915	6
9	Journal of Dentistry	3,456	3,109	8
10	Journal of Periodontology	3,030	2,844	11
11	International Endodontic Journal	3,015	2,842	12
12	Clinical Implant Dentistry and Related Research	2,939	4,152	4
13	Molecular Oral Microbiology	2,908	3,061	9
14	Operative Dentistry	2,893	2,819	14
15	Journal of Endodontics	2,807	2,904	10
16	Journal of Oral Facial Pain & Headache	2,760	2,444	17
17	Journal of Periodontal Research	2,662	2,474	16
18	Journal of Prosthodontic Research	2,561	1,693	29
19	Journal of Evidence-Based Dental Practice	2,477	1,474	41
20	Clinical Oral Investigations	2,308	2,207	21
21	Community Dentistry and Oral Epidemiology	2,302	2,233	20
22	International Journal of Oral and Maxillofacial Implants	2,263	1,859	26
23	Journal of the American Dental Association	2,150	1,767	27
24	Journal of Oral Rehabilitation	2,098	1,926	23
25	Journal of Prosthetic Dentistry	2,095	1,515	39
26	Journal of Oral Pathology & Medicine	2,043	1,859	25
27	Oral Diseases	2,011	2,000	22
28	Journal of Adhesive Dentistry	2,008	1,594	34
29	Pediatric Dentistry	1,947	0,872	68
30	International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery	1,918	1,563	36
31	Journal of Oral and Maxillofacial Surgery	1,916	1,631	32
32	Odontology	1,910	1,563	38
33	Caries Research	1,811	2,278	19
34	Archives of Oral Biology	1,748	1,733	28
35	Gerodontology	1,681	1,396	44
36	Australian Dental Journal	1,643	1,272	47
37	European Journal of Orthodontics	1,622	1,440	42
38	Dentomaxillofacial Radiology	1,594	1,919	24
39	Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery	1,583	1,592	35

40	European Journal of Oral Sciences	1,540	1,607	33
41	International Journal of Paediatric Dentistry	1,532	1,303	46
42	BMC Oral Health	1,481	1,210	51
43	Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America	1,478	0,670	81
44	American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics	1,472	1,690	30
45	Journal of Prosthodontics – Implant, Esthetic, and Reconstructive Dentistry	1,452	1,133	56
46	International Journal of Computerized Dentistry	1,436	-----	-----
47	Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology	1,416	1,262	48
48	Dental Traumatology	1,413	1,327	45
49	International Journal of Prosthodontics	1,386	1,487	40
50	Journal of Public Health Dentistry	1,378	1,182	53
51	Journal of Oral Implantology	1,372	1,432	43
52	Head & Face Medicine	1,370	0,916	66
53	Angle Orthodontist	1,366	1,538	37
54	International Dental Journal	1,362	0,967	65
55	International Journal of Dental Hygiene	1,358	0,791	75
56	Journal of Applied Oral Science	1,342	1,117	57
57	Brazilian Oral Research	1,331	0,859	69
58	Journal of Esthetic and Restorative Dentistry	1,273	1,231	50
59	Acta Odontologica Scandinavica	1,232	1,171	54
60	Journal of Periodontal and Implant Science	1,230	1,108	58
61	British Journal of Oral & Maxillofacial Surgery	1,218	1,237	49
62	Korean Journal of Orthodontics	1,182	1,162	55
63	Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal	1,156	1,087	60
64	Cleft Palate-Craniofacial Journal	1,133	1,050	61
65	Orthodontics & Craniofacial Research	1,115	1,640	31
66	International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry	1,113	1,039	62
67	Implant Dentistry	1,107	1,023	63
68	Dental Materials Journal	1,073	1,087	59
69	European Journal of Dental Education	1,053	0,784	77
70	Journal of Advanced Prosthodontics	1,027	0,844	70
71	British Dental Journal	1,009	0,997	64
72	Quintessence International	0,995	0,821	72
73	Journal of Dental Education	0,927	0,830	71
74	Cranio – The Journal of Craniomandibular Practice	0,877	0,738	79
75	Journal of Oral Science	0,876	0,804	73
76	Australian Endodontic Journal	0,838	0,885	67
77	Community Dental Health	0,816	0,767	78
78	Journal of Clinical Pediatric Dentistry	0,775	0,562	82
79	American Journal of Dentistry	0,760	1,194	52

80	Journal of Orofacial Orthopedics – Fortschritte der Kieferorthopädie	0,753	0,789	76
81	European Journal of Paediatric Dentistry	0,683	0,421	85
82	Oral Health & Preventive Dentistry	0,657	0,690	80
83	Swedish Dental Journal	0,581	0,381	86
84	Oral Radiology	0,554	0,449	84
85	Journal of the Canadian Dental Association	0,514	0,280	88
86	Journal of Dental Sciences	0,488	0,795	74
87	Australian Orthodontic Journal	0,423	0,491	83
88	Seminars in Orthodontics	0,404	0,346	87
89	Révue de Stomatologie, de Chirurgie Maxillo-Faciale et de Chirurgie Orale	0,274	0,248	89
90	Implantologie	0,034	0,052	90
-----	Journal of Orofacial Pain (2014 in Journal of Oral Facial Pain & Headache umbenannt)	-----	2,824	13

Tabelle 1 Journal-Impact-Faktor (JIF) für das Jahr 2016 für die 90 in der Kategorie Zahnmedizin (einschl. Oralchirurgie und Oralmedizin) gelisteten Zeitschriften mit Vergleich des JIF des Vorjahres (n = 90). Aufgrund des nachträglich zuerkannten JIF von 1,515 für das *Journal of Prosthetic Dentistry* und der damit einhergehenden Platzierung dieser Zeitschrift auf Rang 39 der JIF-Rangliste des Jahres 2015 sind die in der Publikation von 2016 (dortige Tabelle 2) ab Rang 39 gelisteten Zeitschriftentitel um einen Platz nach hinten gerutscht. In der vorliegenden Tabelle sind die korrigierten Platzierungen für 2015 angegeben. Rot (fett): neuer Zeitschriftentitel mit JIF-Rang und -Wert.

Jahr	JIF	JIF-Rang 2016	Zeitschrift	JIF 2016
2016	4,794	1	CA-A Cancer Journal for Clinicians	187,040
2015	4,286	2	New England Journal of Medicine	72,406
2014	3,607	3	Nature Reviews Drug Discovery	57,000
2013	3,029	4	Chemical Reviews	47,928
2012	2,695	5	Lancet	47,831
2011	2,857	6	Nature Reviews Molecular Cell Biology	46,602
2010	2,871	7	Journal of the American Medical Association	44,405
2009	3,123	8	Nature Biotechnology	41,667
2008	2,928	9	Nature Reviews Genetics	40,282
2007	2,569	10	Nature	40,137
2006	2,103	11	Nature Reviews Immunology	39,932
2005	2,266	12	Nature Materials	39,737
2004	2,000	13	Nature Nanotechnology	38,986
2003	1,876	14	Chemical Society Reviews	38,618
2002	1,873	15	Nature Photonics	37,852
2001	1,606	16	Science	37,205
2000	1,690	17	Nature Reviews Cancer	37,147
1999	1,396	18	Reviews of Modern Physics	36,917
1998	1,265	19	Lancet Oncology	33,900
1997	0,474	20	Progress in Materials Science	31,140

Tabelle 2 Entwicklung des JIF der Zeitschrift *Oral Oncology* zwischen 1997 und 2016.

Tabelle 3 Die 20 wissenschaftlichen Zeitschriften mit dem höchsten Journal-Impact-Faktor (JIF) des Jahres 2016.

Rang gemäß Ausmaß der Veränderung	Zeitschrift	JIF-Veränderung 2015 ▶ 2016
1	International Journal of Oral Science	+1,335
2	European Journal of Oral Implantology	+1,239
3	Pediatric Dentistry	+1,075
4	Journal of Evidence-Based Dental Practice	+1,003
5	Journal of Prosthodontic Research	+0,868
...
86	American Journal of Dentistry	-0,434
87	Journal of Clinical Periodontology	-0,438
88	Orthodontics & Craniofacial Research	-0,525
89	Periodontology 2000	-0,877
90	Clinical Implant Dentistry and Related Research	-1,213

Tabelle 4 Vergleich der Jahre 2015 und 2016: Die jeweils 5 zahnmedizinischen Zeitschriften mit dem stärksten Anstieg (Plus-Werte; Veränderungsränge 1 bis 5) bzw. Abfall ihres **JIF** (Minus-Werte; Veränderungsränge 86 bis 90).

Rang gemäß Ausmaß der Veränderung	Zeitschrift	JIF-Rang 2015	JIF-Rang 2016	Rangveränderung 2015 ▶ 2016
1	Pediatric Dentistry	68	29	+39
2	Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America	81	43	+38
3	Journal of Evidence-Based Dental Practice	40	19	+21
4	International Journal of Dental Hygiene	75	55	+20
5	Journal of Prosthetic Dentistry	39	25	+14
...				
85	Caries Research	19	33	-14
86	Dentomaxillofacial Radiology	24	38	-14
87	American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics	30	44	-14
88	Angle Orthodontist	37	53	-16
89	American Journal of Dentistry	52	79	-17
90	Orthodontics & Craniofacial Research	31	65	-34

Tabelle 5 Vergleich der Jahre 2015 und 2016: Die 5 zahnmedizinischen Zeitschriften mit dem stärksten Anstieg (Plus-Werte; Veränderungsränge 1 bis 5) und die 6 Zeitschriften mit dem stärksten Abfall ihres **JIF-Rangs** (Minus-Werte; Veränderungsränge 85 bis 90).

MIF-Rang 2016	Fachkategorie	MIF 2016	MIF 2015	MIF-Rang 2015
1	Zell- und Gewebezüchtung	3,343	3,625	1
2	Zellbiologie	3,222	3,181	2
3	Allergologie	3,144	2,355	29
4	Materialwissenschaft, Biomaterialien	3,076	2,876	5
5	Immunologie	3,053	2,821	6
6	Endokrinologie und Metabolismus	3,046	2,955	3
7	Transplantation	3,006	2,680	10
8	Onkologie	2,993	2,915	4
9	Neurowissenschaften	2,900	2,706	9
10	Periphere Gefäßerkrankungen	2,838	2,570	14

134	Unternehmensforschung und Wissenschaftsmanagement	1,488	1,222	149
135	Andrologie	1,458	1,441	116
136	Zahnmedizin (einschl. Oralchirurgie und orale Medizin)	1,444	1,303	139
137	Limnologie (Binnengewässerkunde)	1,439	1,493	104
138	Computerwissenschaft, Softwareentwicklung	1,437	1,000	180

234	Geschichte	0,321	0,286	234

Tabelle 6 Der Median-Impact-Faktor (MIF) ausgewählter Fachkategorien (n = 234) für das Jahr 2016

über alle Fachdisziplinen hinweg (Tab. 3) zeigt, dass sich der JIF zahnmedizinischer Zeitschriften in einem bescheidenen Rahmen bewegt.

Aufstieg und Fall

66 der 89 Zeitschriftentitel, die einen Vergleich mit dem Vorjahr erlauben, weisen einen höheren JIF auf als im Vorjahr, 23 einen geringeren. Die 10 Periodika mit den stärksten JIF-Veränderungen sind in Tabelle 4, die (bedingt durch Zahlengleichheit) 11 Journale mit den größten JIF-Rangveränderungen in Tabelle 5 zusammengefasst.

Die Zeitschrift *Pediatric Dentistry* kann als „Aufsteiger des JIF-Jahres 2016“ bezeichnet werden. Sie verortet sich als einziges Fachorgan sowohl unter den 5 Fachzeitschriften mit dem gegenüber 2015 größten Zuwachs an JIF-Punkten (Tab. 4, Platz 3) als auch unter den 5 Zeit-

schriften, die in der JIF-Rangliste im Vergleich zum Vorjahr den stärksten Aufstieg erfahren haben (Tab. 5, Platz 1).

Demgegenüber finden sich bei den 5 Journalen mit dem deutlichsten Verlust an JIF-Punkten und bei den 5 Zeitschriften mit dem auffälligsten Ranglistenabfall 2 Periodika, die in beiden Listen vertreten sind: das *American Journal of Dentistry* und das *Orthodontics & Craniofacial Research*. Diese beiden Fachblätter können daher als „Absteiger des Jahres“ angesehen werden.

Median-Impact-Faktor

Der Median-Impact-Faktor (MIF) erlaubt einen groben orientierenden Vergleich innerhalb der unverändert 234 wissenschaftlichen Fachkategorien (Tab. 6). Die Zahnmedizin liegt 2016 mit einem MIF von 1,444 an 136. Stelle (2015: MIF 1,303; 139. Stelle).

„Der Impact Factor ist eine komplett falsche Messmethode.“

Randy Wayne Schekman. Nobelpreisträger für Physiologie oder Medizin (2013) [6].

Kritik am JIF

Die seit Jahren in der Fachliteratur geäußerte Kritik am JIF hält an. Wiederholt wurde betont, dass der JIF für die Beurteilung der Qualität einer einzelnen Publikation oder der Leistung einzelner Autoren ungeeignet ist [8]. Es ist nämlich davon auszugehen, dass ein großer Teil der

in einem Berechnungsjahr in einer Fachzeitschrift eingeschlossenen Artikel (zum Teil deutlich) weniger häufig zitiert wird, als es der JIF des Periodikums suggeriert. So wurden im JIF-Berechnungsjahr 2015 74,8 % der Beiträge, die in den Jahren 2013 und 2014 in der Zeitschrift *Nature* (JIF: 38,1) veröffentlicht worden waren, weniger als 38 Mal in Fachzeitschriften zitiert (Abb. 1). Für *Science* war der entsprechende Wert sehr ähnlich (75,5 %) [2]. Dies bedeutet: Viele „Trittbrettfahrer-Autoren“ profitieren von relativ wenigen, aber sehr häufig zitierten und dadurch für einen hohen JIF sorgenden Artikeln.

Gabriele Meyer (Halle) und Ingrid Mühlhauser (Hamburg) vom Deutschen Netzwerk Evidenzbasierte Medizin (DNEbM) äußerten sich daher über den JIF wie folgt [11]: „Simple Produktivitätsmaße wie [...] der kumulative oder gewichtete Impact Factor sind irreführend und anfällig für Manipulationen. [...] Der Impact

Factor als Metrik des Journals ist ungeeignet als Kriterium auf Artekelebene. Zudem ist nichts über die Bedeutung des Beitrags oder den errungenen Fortschritt ausgesagt. [...] Mag der Bezug auf den Journal Impact Factor einst sinnvoll gewesen sein, da er eine Haltung in der biomedizinischen Wissenschaft gefördert hat, in geachteten, um Qualität bemühten Journalen zu publizieren und somit am internationalen Diskurs zu partizipieren, so ist er heute nicht mehr ausreichend als Leistungsbewertungsmaßstab und Grundlage von Anreizsystemen. ‚Klasse‘ lässt sich so nicht bestimmen.“

Zu weiteren Schwächen und Unzulänglichkeiten des JIF zählen unter anderem die weitgehende Nichtbeachtung nicht-englischsprachiger Fachzeitschriften sowie Manipulationsmöglichkeiten zum Zwecke der Erhöhung des JIF, z.B. durch (bisweilen unter Zwang erfolgende) zeitschriftenbezogene Selbstzitiierungen kürzlich erschienener Artikel [3,

5, 7–8, 13]. Daher verzichten einige Zeitschriften inzwischen auf die Nennung „ihres“ JIF auf ihrer Webseite [4]. Über Vorschläge einer Änderung der Berechnungsformel des JIF [9] hinaus wurden alternative Kennzahlen vorgestellt, wie *CiteScore* [16] sowie sog. Altmetriken, wie *PLoS Article-Level Metrics (ALM)*, *Altmetric* und *PlumX Metrics* [10].

Es ist davon auszugehen, dass der JIF trotz der fundierten und berechtigten Kritik auch in absehbarer Zeit in medizinischen Fakultäten die Bedeutung behalten wird, die ihm ungerechtfertigterweise zukommt. Angesichts dieses fortgesetzten „autistisch-undisziplinierten Denkens in der Medizin“ (ohne Aussicht auf zeitnahe Überwindung) [1] wird wie in der Vergangenheit [12, 14–15] auch in kommenden Jahren regelmäßig in dieser Zeitschrift über den JIF berichtet werden müssen. DZZ

Prof. Dr. Jens C. Türp, Basel

Literatur

- Bleuler E: Das autistisch-undisziplinierte Denken in der Medizin und seine Überwindung. 5. Aufl., Springer, Berlin 1963
- Callaway E: Beat it, impact factor! Publishing elite turns against controversial metric. *Nature* 2016; 535: 210–211
- Canon M: Gaming the impact factor: where who cites what, whom and when. *Australas Phys Eng Sci Med* 2017; 40: 273–276
- Casadevall A, Bertuzzi S, Buchmeier MJ et al.: ASM journals eliminate impact factor information from journal websites. *J Clin Microbiol* 2016; 54: 2216–2217
- Chorus C, Waltman L: A large-scale analysis of impact factor biased journal self-citations. *PLoS One* 2016; 11: e0161021
- Dambeck HV: Vorwürfe gegen „Science“ und „Nature“. „Aufgebauscht, bis es falsch wird“. Interview mit R. W. Schekman. *Spiegel online*, 29.06.2017
- Gasparyan AY, Nurmashev B, Yessirkepov M, Udovik EE, Baryshnikov AA, Kitas GD: The journal impact factor: Moving toward an alternative and combined scientometric approach. *J Korean Med Sci* 2017; 32: 173–179
- Grzybowski A, Patryn R: Impact factor: Universalism and reliability of assessment. *Clin Dermatol* 2017; 35: 331–334
- Liu XL, Gai SS, Zhou J: Journal impact factor: Do the numerator and denominator need correction? *PLoS One* 2016; 11: e0151414
- Melero R: Altmetrics – a complement to conventional metrics. *Biochem Med (Zagreb)* 2015; 25: 152–160
- Meyer G, Mühlhauser I: Klasse statt Masse! *Z Evid Fortbild Qual Gesundheitswes* 2017; 121: 1–4
- Motschall E, Antes G, Türp JC: Der „Impact Factor“ von zahnmedizinischen Zeitschriften. *Dtsch Zahnärztl Z* 2008; 63: 782–785
- Teixeira da Silva JA, Bernès S: Clarivate analytics: Continued omnia vanitas impact factor culture. *Sci Eng Ethics* 2017; 23 [in Druck]
- Türp JC, Antes G: Der Zeitschriften-Impact-Faktor. *Dtsch Zahnärztl Z* 2015; 70: 242–249
- Türp JC: Der Zeitschriften-Impact-Faktor 2015. *Dtsch Zahnärztl Z* 2016; 71: 278–283
- Van Noorden R: Controversial impact factor gets a heavyweight rival. *Nature* 2016; 540: 325–326

Shofu

Für mehr Individualität



Damit Zahnfleisch-Reproduktionen mit Komposit lewendiger und individueller gelingen, hat Shofu sein Beautifil II-System um fünf

Gingivamassen erweitert: für ein harmonisches Zusammenspiel zwischen roter und weißer Ästhetik. Neu sind auch vier Schmelzmassen, die besonders für höchästhetische Restaurationen im Frontzahnbereich, aber auch bestens für Reparaturen geeignet sind. Mit den untereinander mischbaren Gingivamassen lassen sich naturidentische Weichgewebiszonen mit Tiefenwirkung und unsichtbare Übergänge zum Zahn gestalten. Die pastösen Kompositmassen sind hervorragend zu verarbeiten, modellieren und einfach auf Hochglanz zu polieren. Die Schmelzmassen sind ebenfalls untereinander misch- und schichtbar; dank ihrer guten Streich- und Modellierfähigkeit können auch feinste Details der Zahnmorphologie unkompliziert reproduziert werden.

SHOFU Dental GmbH

Am Brüll 17, 40878 Ratingen

Tel.: 02102 86640, Fax: 02102 866465

info@shofu.de, www.shofu.de

APW

„owidi“ für Zahnärzte jetzt online

owidi

Das Wissensportal der Zahnmedizin

Ab sofort bietet owidi (o-rale wi-ssen di-gital) Zahnärztinnen und Zahnärzten ein umfangreiches digitales Wissensangebot. Diese dentale Wissens- und Lernplattform ist ein Angebot von DGZMK, APW und den kooperierenden Fachverlagen Deutscher Ärzteverlag, Dental Online College, Quintessenz Verlag und Springer Medizin.

Unter www.owidi.de können digitale Fachmedien in Form von Texten, Bildern, Grafiken und Filmen kostenfrei oder gegen ein geringes Entgelt genutzt werden. Zahnärzte sollen mithilfe von owidi in erster Linie bei der Behandlung nicht alltäglicher Patientenfälle unterstützt werden. Die DGZMK, deren satzungsgemäße Aufgabe der Wissenstransfer von der Wissenschaft in die Praxis ist, erhofft sich von owidi eine langfristige Sicherung der hohen Behandlungsstandards in deutschen Zahnarztpraxen. Weitere Informationen und Registrierung unter www.owidi.de/uber-owidi.

Akademie Praxis und Wissenschaft (APW)

Liesegangstraße 17 a, 40211 Düsseldorf

Tel.: 0211 669673-0, Fax: 0211 669673-31

www.apw.de

Permamental

Smarter shoppen beim Zahnersatz?

Die geburtenstarken Jahrgänge 1955–1965 erreichen in den nächsten Jahren das Rentenalter. Relativer Wohlstand, verbunden mit dem gewachsenen Bewusstsein für beständige Attraktivität durch schöne



Zähne machen die jüngeren Senioren für die Zahnarztpraxis besonders interessant. „Wir gehen davon aus, dass implantatgetragener Zahnersatz, wie verschraubte Brücken und etwa ‚all-on-four‘-Versorgungen deutlich zunehmen werden“, sagt Marketingleiter Wolfgang Richter vom Permamental. „Da diese sich besonders auch bei nicht optimalem Knochenangebot gut zur Versorgung zahnloser Kiefer eignen, erwarten wir eine merkbar steigende Nachfrage.“ Die Kombination von qualitativ hochwertigen Produkten mit den bei Permamental besonders günstigen Preisen sorgt dafür, dass sich diese Generation, die in allen Lebensbereichen ein feines Gespür für „smarter shoppen“ bei hohem Qualitätsanspruch zeigt, eine festsitzende Versorgung auch wirklich leisten kann.

Permamental GmbH

Marie-Curie-Straße 1, 46446 Emmerich

Tel.: 02822 10065

info@ps-zahnersatz.de, www.permamental.de

Medentis

Die digitale Praxis kommt

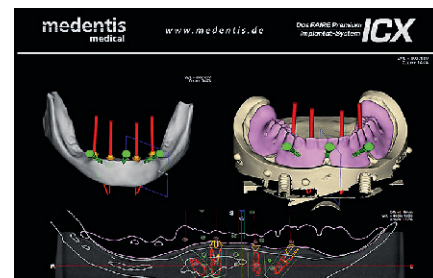
Als Beispiel für die Anwendung möglichst vieler digitaler Schritte sei hier das von der Firma medentis medical entwickelte Konzept „ICX-Imperial“ genannt, welches für den Anwender die Möglichkeit bietet, nach Generierung der benötigten dreidimensionalen Datensätze alle für die chirurgische Sitzung benötigten Materialien aus einer Hand zu bekommen.

Dieses beginnt mit einem 3D-gedruckten Modell, den benötigten Bohrschablonen, den geplanten Implantaten nebst ermittelten Aufbauten und endet mit einem PMMA-gefrästen Provisorium, welches – Primärstabilität der inserierten Implantate vorausgesetzt – bereits in der OP spannungsfrei einpolymerisiert werden kann. Letzteres entstammt aus dem Bereich ICX-denta5, welcher bereits seit 2010 individuelle Lösungen auf Implantaten im Abutment-, Steg- und Brückensegment fräht. Der enge Zusammenschluss mit dem Bereich ICX-Magellan, aus dem seit 2013 zig tausende Bohrschablonen entstammen, machte es möglich, dieses Konzept umzusetzen.

medentis medical GmbH

Walporzheimer Str. 48-52, 53474 Bad Neuenahr/Ahrweiler

Tel.: 02641 9110-0, Fax: 02641 9110-120

info@medentis.de, www.medentis.de

Alle Beschreibungen sind den Angaben der Hersteller entnommen.

Markus R. Kaiser¹, Edith Motschall², Jens C. Türp^{1,3}



Entwicklung einer Suchstrategie zur Identifizierung von Fachartikeln über den Behandlungsbedarf in der Kieferorthopädie

Development of a search strategy to identify specialist articles on the need for treatment in orthodontics



Dr. Markus R. Kaiser



Edith Motschall



Prof. Dr. Jens C. Türp

(Fotos: privat)

Seit Beginn der wissenschaftlich orientierten Zahnheilkunde im Verlauf der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts bildet die Kieferorthopädie (KFO) gemeinsam mit der Zahnerhaltung, der zahnärztlichen Prothetik und der Oralchirurgie den klassischen Fächerkanon der Zahnmedizin. Die KFO verfolgt die Ziele der Erkennung, Verhütung und Behandlung von „morphologischen und funktionellen Abwegigkeiten im Bereich des orofazialen Systems“ (Dysgnathien) [4].

Im Zeitalter der evidenzbasierten Medizin werden zunehmend Belege aus der Fachliteratur (externe Evidenz) für Handlungen an Patienten gefordert [11, 12]. Daher müssen sich alle Fachbereiche der Zahnmedizin stets die Frage stellen, ob ihre theoretischen und praktischen Lehrinhalte weiterhin dem aktuellen Stand des Wissens entsprechen.

Seit Mitte der 1990er Jahre haben sich Kieferorthopäden (z.B. Ackerman [1], Mohlin et al. [8–10]), Medizinethiker (z.B. Maio [6,7]) und Medizinjour-

nalisten (z.B. Wolf [14], Utfeld [13]) vermehrt mit der Frage beschäftigt, ob eine orthodontische bzw. kieferorthopädische Behandlung in jedem Fall (zahn)medizinisch indiziert ist. So bemerkte Levin [5] jüngst: „It should be remembered that orthodontic treatment, in most cases, is an esthetic, elective treatment [...]“

Unabhängig davon liegen Hinweise dafür vor, dass zwischen Patienten und Behandlern eine Diskrepanz bezüglich der Einschätzung des kiefer-

¹ Zentrum für Natur- und Kulturgeschichte des Menschen, Danube Private University (DPU), Krems-Stein, Österreich

² Institut für Medizinische Biometrie und Statistik, Universitätsklinikum Freiburg, Medizinische Fakultät, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Deutschland

³ Klinik für Rekonstruktive Zahnmedizin und Myoarthropathien, Universitäres Zentrum für Zahnmedizin Basel (UZB), Universitätszahnkliniken, Schweiz

Suchnr.	Suchanfrage	Treffer	Anmerkung
#23	#13 OR #17 OR #22	410	Aspekte Orthodontics AND Treatment need / Overtreatment AND (Evidence-based OR Aesthetics OR Ethics)
#22	#9 AND #21	5	Aspekte Orthodontics AND Treatment need / Overtreatment AND Ethics
#21	#18 OR #19 OR #20	200361	Aspekt Ethics
#20	ethic*[tiab]	99721	
#19	„ethics“ [Subheading]	56570	
#18	„Ethics“ [Mesh]	130552	
#17	#9 AND #16	373	Aspekte Orthodontics AND Treatment need / Overtreatment AND Aesthetics
#16	#14 OR #15	73949	Aspekt Aesthetics
#15	esthetic*[tiab] OR aesthetic*[tiab] OR cosmetic*[tiab]	70297	
#14	„Esthetics, Dental“ [Mesh:NoExp]	9473	
#13	#9 AND #12	56	Aspekte Orthodontics AND Treatment need / Overtreatment AND Evidence-based
#12	#10 OR #11	1536796	Aspekt Evidence-based
#11	eviden*[tiab]	1536439	
#10	„Evidence-Based Dentistry“ [Mesh]	948	
#9	#5 AND #8	801	Aspekte Orthodontics AND Treatment need / Overtreatment
#8	#6 OR #7	47303	Aspekt Treatment need / Overtreatment
#7	overtreat*[tiab] OR treatment need*[tiab] OR misuse*[tiab] OR overuse*[tiab] OR critic[tiab] OR critics[tiab] OR criticism[tiab]	39629	
#6	„Health Services Misuse“ [Mesh]	8370	
#5	#1 OR #2 OR #3 OR #4	84325	Aspekt Orthodontics
#4	orthodont*[tiab] OR malocclusi*[tiab] OR functional occlusi*[tiab]	38765	
#3	„Dental Occlusion“ [Mesh]	19910	
#2	„Malocclusion“ [Mesh]	30534	
#1	„Orthodontics“ [Mesh]	46961	

Tabelle 1 Trefferzahl bei der PubMed-Suche. [Mesh] = Medical Subject Heading (mit hierarchisch untergeordneten Begriffen); [Mesh:NoExp] = Medical Subject Heading (ohne hierarchisch untergeordnete Begriffe); [Subheading] = MeSH Topical Qualifier; [tiab] = Titel, Abstract; * = Trunkierungszeichen (Wort mit variabler Endung).

orthopädischen Behandlungsbedarfs vorliegt [2]. Die Frage nach der zahnmedizinischen Indikation orthodontischer Maßnahmen ist auch deshalb wichtig, weil diese Therapien mit (zum Teil erheblichen) Nebenwirkungen einhergehen können (z.B. Bollen et al. [3]).

Ziel

Wir entwickelten eine Suchstrategie, um diejenigen Fachartikel zu identifizieren, die sich mit Kriterien zur Entscheidung eines Behandlungsbedarfs in der Kieferorthopädie auseinandergesetzt haben.

Methodik

Zur Identifizierung relevanter Fachartikel erfolgten systematische Recherchen in den elektronischen Literaturdatenbanken PubMed (URL: <https://www.pubmed.gov>) und Google Scholar (URL: <https://scholar.google.de>). Die

Nr.	Bibliografische Angaben
1.	Abdul Rahim FS, Mohamed AM, Nor MM, Saub R: Malocclusion and orthodontic treatment need evaluated among subjects with Down syndrome using the Dental Aesthetic Index (DAI). <i>Angle Orthod</i> 2014;84:600–606
2.	Abdullah MS, Rock WP: Assessment of orthodontic treatment need in 5,112 Malaysian children using the IOTN and DAI indices. <i>Community Dent Health</i> 2001;18:242–248
3.	Abu Alhaja ES, Al-Nimri KS, Al-Khateeb SN: Orthodontic treatment need and demand in 12–14-year-old north Jordanian school children. <i>Eur J Orthod</i> 2004;26:261–263
4.	Ajayi EO: Orthodontic treatment need in Nigerian children. <i>Community Dent Health</i> 2008;25:126–128
5.	Al-Sarheed M, Bedi R, Hunt NP: The views and attitudes of parents of children with a sensory impairment towards orthodontic care. <i>Eur J Orthod</i> 2004;26:87–91
6.	Alves e Luna AC, Godoy F, de Menezes VA: Malocclusion and treatment need in children and adolescents with sickle cell disease. <i>Angle Orthod</i> 2014;84:467–472
7.	Arrow P, Brennan D, Spencer AJ: Quality of life and psychosocial outcomes after fixed orthodontic treatment: a 17-year observational cohort study. <i>Community Dent Oral Epidemiol</i> 2011;39:505–514
8.	Ashari A, Mohamed AM: Relationship of the Dental Aesthetic Index to the oral health-related quality of life. <i>Angle Orthod</i> 2016;86:337–342
9.	Bellot-Arcis C, Montiel-Company JM, Almerich-Silla JM: Psychosocial impact of malocclusion in Spanish adolescents. <i>Korean J Orthod</i> 2013;43:193–200
10.	Bilgic F, Gelgor IE, Celebi AA: Malocclusion prevalence and orthodontic treatment need in central Anatolian adolescents compared to European and other nations' adolescents. <i>Dental Press J Orthod</i> 2015;20:75–81
11.	Birkeland K, Boe OE, Wisth PJ: Relationship between occlusion and satisfaction with dental appearance in orthodontically treated and untreated groups. A longitudinal study. <i>Eur J Orthod</i> 2000;22:509–518
12.	Birkeland K, Katle A, Lovgreen S, Boe OE, Wisth PJ: Factors influencing the decision about orthodontic treatment. A longitudinal study among 11- and 15-year-olds and their parents. <i>J Orofac Orthop</i> 1999;60:292–307
13.	Borzabadi-Farahani A: A review of the evidence supporting the aesthetic orthodontic treatment need indices. <i>Prog Orthod</i> 2012;13:304–313
14.	Borzabadi-Farahani A: A review of the oral health-related evidence that supports the orthodontic treatment need indices. <i>Prog Orthod</i> 2012;13:314–325
15.	Borzabadi-Farahani A, Eslamipour F, Asgari I: Association between orthodontic treatment need and caries experience. <i>Acta Odontol Scand</i> 2011;69:2–11
16.	Bourne CO, Balkaran R, Scott E: Orthodontic treatment needs in Caribbean dental clinics. <i>Eur J Orthod</i> 2012;34:525–530
17.	Chauhan D, Sachdev V, Chauhan T, Gupta KK: A study of malocclusion and orthodontic treatment needs according to dental aesthetic index among school children of a hilly state of India. <i>J Int Soc Prev Community Dent</i> 2013;3:32–37
18.	Choi SH, Kim JS, Cha JY, Hwang CJ: Effect of malocclusion severity on oral health-related quality of life and food intake ability in a Korean population. <i>Am J Orthod Dentofacial Orthop</i> 2016;149:384–390
19.	Chu CH, Choy BH, Lo EC: Occlusion and orthodontic treatment demand among Chinese young adults in Hong Kong. <i>Oral Health Prev Dent</i> 2009;7:83–91
20.	Clijmans M, Lemiere J, Fieuws S, Willems G: Impact of self-esteem and personality traits on the association between orthodontic treatment need and oral health-related quality of life in adults seeking orthodontic treatment. <i>Eur J Orthod</i> 2015;37:643–650
21.	Cooper S, Mandall NA, DiBiase D, Shaw WC: The reliability of the Index of Orthodontic Treatment Need over time. <i>J Orthod</i> 2000;27:47–53
22.	De Baets E, Lambrechts H, Lemiere J, Diya L, Willems G: Impact of self-esteem on the relationship between orthodontic treatment need and oral health-related quality of life in 11- to 16-year-old children. <i>Eur J Orthod</i> 2012;34:731–737
23.	Dias PF, Gleiser R: Orthodontic treatment need in a group of 9–12-year-old Brazilian schoolchildren. <i>Braz Oral Res</i> 2009;23:182–189
24.	Dimberg L, Arnrup K, Bondemark L: The impact of malocclusion on the quality of life among children and adolescents: a systematic review of quantitative studies. <i>Eur J Orthod</i> 2015;37:238–247
25.	Dinesh RB, Arnitha HM, Munshi AK: Malocclusion and orthodontic treatment need of handicapped individuals in South Canara, India. <i>Int Dent J</i> 2003;53:13–18
26.	Ferguson JW: IOTN (DHC): is it supported by evidence? <i>Dent Update</i> 2006;33:478–480, 483–484, 486
27.	Feu D, de Oliveira BH, de Oliveira Almeida MA, Kiyak HA, Miguel JA: Oral health-related quality of life and orthodontic treatment seeking. <i>Am J Orthod Dentofacial Orthop</i> 2010;138:152–159
28.	Frank W, Pfaller K, Konta B: Oral health with fixed appliances orthodontics. <i>GMS Health Technol Assess</i> 2008;4:Doc02

29.	Ghijssels I, Brosens V, Willems G, Fieuws S, Clijmans M, Lemiere J: Normative and self-perceived orthodontic treatment need in 11- to 16-year-old children. <i>Eur J Orthod</i> 2014;36:179-185
30.	Greco PM: When less might be more. <i>Am J Orthod Dentofacial Orthop</i> 2012;142:154
31.	Hamdan AM: The relationship between patient, parent and clinician perceived need and normative orthodontic treatment need. <i>Eur J Orthod</i> 2004;26:265-271
32.	Hamdan AM, Al-Omari IK, Al-Bitar ZB: Ranking dental aesthetics and thresholds of treatment need: a comparison between patients, parents, and dentists. <i>Eur J Orthod</i> 2007;29:366-371
33.	Hassan AH, Amin Hel S: Association of orthodontic treatment needs and oral health-related quality of life in young adults. <i>Am J Orthod Dentofacial Orthop</i> 2010;137:42-47
34.	Hlongwa P, Beane RA, Seedat AK, Owen CP: Orthodontic treatment needs: comparison of two indices. <i>Sadj</i> 2004;59:421-424
35.	Hongal SG, Ankola A, Nagesh L: Malocclusion and treatment needs of cleft lip and/or palate subjects aged between 12 and 18 years visiting KLE's Hospital, Belgaum, India. <i>Oral Health Prev Dent</i> 2010;8:237-242
36.	Jawad Z, Bates C, Hodge T: Can dental registrants use the Index of Orthodontic Treatment Need accurately? Part 1: Knowledge of IOTN among dental registrants. <i>Br Dent J</i> 2016;220:527-532
37.	Josefsson E, Bjerklind K, Lindsten R: Factors determining perceived orthodontic treatment need in adolescents of Swedish and immigrant background. <i>Eur J Orthod</i> 2009;31:95-102
38.	Kenealy PM, Kingdon A, Richmond S, Shaw WC: The Cardiff dental study: a 20-year critical evaluation of the psychological health gain from orthodontic treatment. <i>Br J Health Psychol</i> 2007;12:17-49
39.	Kerosuo H, Al Enezi S, Kerosuo E, Abdulkarim E: Association between normative and self-perceived orthodontic treatment need among Arab high school students. <i>Am J Orthod Dentofacial Orthop</i> 2004;125:373-378
40.	Khan M, Fida M: Assessment of psychosocial impact of dental aesthetics. <i>J Coll Physicians Surg Pak</i> 2008;18:559-564
41.	Khanehmajedi M, Bassir L, Haghighizade MH: Evaluation of orthodontic treatment needs using the dental aesthetic index in Iranian students. <i>Iran Red Crescent Med J</i> 2013;15:e10536
42.	Kolawole KA, Agbaje HO, Otuyemi OD: Impact of malocclusion on oral health related quality of life of final year dental students. <i>Odontostomatol Trop</i> 2014;37:64-74
43.	Kolawole KA, Otuyemi OD, Jeboda SO, Umweni AA: Awareness of malocclusion and desire for orthodontic treatment in 11 to 14 year-old Nigerian schoolchildren and their parents. <i>Aust Orthod J</i> 2008;24:21-25
44.	Kolawole KA, Otuyemi OD, Jeboda SO, Umweni AA: The need for orthodontic treatment in a school and referred population of Nigeria using the index of orthodontic treatment need (IOTN). <i>Odontostomatol Trop</i> 2008;31:11-19
45.	Kragt L, Dharmo B, Wolvius EB, Ongkosuwito EM: The impact of malocclusions on oral health-related quality of life in children-a systematic review and meta-analysis. <i>Clin Oral Investig</i> 2015;20:1881-1894
46.	Kumar P, Londhe SM, Kotwal A, Mitra R: Prevalence of malocclusion and orthodontic treatment need in schoolchildren - An epidemiological study. <i>Med J Armed Forces India</i> 2013;69:369-374
47.	Lilja-Karlander E, Kurol J, Josefsson E: Attitudes and satisfaction with dental appearance in young adults with and without malocclusion. <i>Swed Dent J</i> 2003;27:143-150
48.	Lunn H, Richmond S, Mitropoulos C: The use of the index of orthodontic treatment need (IOTN) as a public health tool: a pilot study. <i>Community Dent Health</i> 1993;10:111-121
49.	Mandall NA, Wright J, Conboy FM, O'Brien KD: The relationship between normative orthodontic treatment need and measures of consumer perception. <i>Community Dent Health</i> 2001;18:3-6
50.	Manjith CM, Karnam SK, Manglam S, Praveen MN, Mathur A: Oral Health-Related Quality of Life (OHQoL) among adolescents seeking orthodontic treatment. <i>J Contemp Dent Pract</i> 2012;13:294-298
51.	Manzanera D, Montiel-Company JM, Almerich-Silla JM, Gandia JL: Orthodontic treatment need in Spanish schoolchildren: an epidemiological study using the Index of Orthodontic Treatment Need. <i>Eur J Orthod</i> 2009;31:180-183
52.	Maumela PM, Hlongwa P: Application of the dental aesthetic index in the prioritisation of orthodontic service needs. <i>Sadj</i> 2012;67:380-383
53.	McGuinness NJ: Orthodontic evolution: an update for the general dental practitioner. Part 2: psychosocial aspects of orthodontic treatment, stability of treatment, and the TMJ-orthodontic relationship. <i>J Ir Dent Assoc</i> 2008;54:128-131
54.	Mohlin B, Kurol J: A critical view of treatment priority indices in orthodontics. <i>Swed Dent J</i> 2003;27:11-21
55.	Montero J, Rosel E, Barrios R, Lopez-Valverde A, Albaladejo A, Bravo M: Oral health-related quality of life in 6- to 12-year-old schoolchildren in Spain. <i>Int J Paediatr Dent</i> 2016;26:220-230
56.	Mugonzibwa EA, Kuijpers-Jagtman AM, Van't Hof MA, Kikwilu EN: Perceptions of dental attractiveness and orthodontic treatment need among Tanzanian children. <i>Am J Orthod Dentofacial Orthop</i> 2004;125:426-434
57.	Mugonzibwa EA, Kuijpers-Jagtman AM, van't Hof MA, Kikwilu EN: Comparison between the opinions of Tanzanian parents and their children on dental attractiveness. <i>Angle Orthod</i> 2004;74:63-70

58.	Nobile CG, Pavia M, Fortunato L, Angelillo IF: Prevalence and factors related to malocclusion and orthodontic treatment need in children and adolescents in Italy. <i>Eur J Public Health</i> 2007;17:637–641
59.	O'Brien K, Wright JL, Conboy F, Macfarlane T, Mandall N: The child perception questionnaire is valid for malocclusions in the United Kingdom. <i>Am J Orthod Dentofacial Orthop</i> 2006;129:536–540
60.	Onyeaso CO, Arowojolu MO, Taiwo JO: Periodontal status of orthodontic patients and the relationship between dental aesthetic index and community periodontal index of treatment need. <i>Am J Orthod Dentofacial Orthop</i> 2003;124:714–720
61.	Palomares NB, Celeste RK, Miguel JA: Impact of orthosurgical treatment phases on oral health-related quality of life. <i>Am J Orthod Dentofacial Orthop</i> 2016;149:171–181
62.	Palomares NB, Celeste RK, Oliveira BH, Miguel JA: How does orthodontic treatment affect young adults' oral health-related quality of life? <i>Am J Orthod Dentofacial Orthop</i> 2012;141:751–758
63.	Peres KG, Peres MA, Thomson WM, Broadbent J, Hallal PC, Menezes AB: Deciduous-dentition malocclusion predicts orthodontic treatment needs later: findings from a population-based birth cohort study. <i>Am J Orthod Dentofacial Orthop</i> 2015;147:492–498
64.	Pithon MM, Nascimento CC, Barbosa GC, Coqueiro Rda S: Do dental esthetics have any influence on finding a job? <i>Am J Orthod Dentofacial Orthop</i> 2014;146:423–429
65.	Richmond S, Shaw WC, O'Brien KD et al.: The relationship between the index of orthodontic treatment need and consensus opinion of a panel of 74 dentists. <i>Br Dent J</i> 1995;178:370–374
66.	Sanchez-Perez L, Irigoyen-Camacho ME, Molina-Frechero N et al.: Malocclusion and TMJ disorders in teenagers from private and public schools in Mexico City. <i>Med Oral Patol Oral Cir Bucal</i> 2013;18:e312–318
67.	Sharma J, Sharma RD: IOTN – a tool to prioritize treatment need in children and plan Dental Health services. <i>Oral Health Dent Manag</i> 2014;13:65–70
68.	Siddiqui TA, Shaikh A, Fida M: Agreement between orthodontist and patient perception using Index of Orthodontic Treatment Need. <i>Saudi Dent J</i> 2014;26:156–165
69.	Singh A, Purohit B, Sequeira P, Acharya S, Bhat M: Malocclusion and orthodontic treatment need measured by the dental aesthetic index and its association with dental caries in Indian schoolchildren. <i>Community Dent Health</i> 2011;28:313–316
70.	Soh J, Sandham A: Orthodontic treatment need in Asian adult males. <i>Angle Orthod</i> 2004;74:769–773
71.	Souames M, Bassigny F, Zenati N, Riordan PJ, Boy-Lefevre ML: Orthodontic treatment need in French schoolchildren: an epidemiological study using the Index of Orthodontic Treatment Need. <i>Eur J Orthod</i> 2006;28:605–609
72.	Spalj S, Slaj M, Athanasiou AE, Zak I, Simunovic M, Slaj M: Temporomandibular disorders and orthodontic treatment need in orthodontically untreated children and adolescents. <i>Coll Antropol</i> 2015;39:151–158
73.	Svedstrom-Oristo AL, Pietila T, Pietila I, Vahlberg T, Alanen P, Varrela J: Acceptability of dental appearance in a group of Finnish 16- to 25-year-olds. <i>Angle Orthod</i> 2009;79:479–483
74.	Tausche E, Luck O, Harzer W: Prevalence of malocclusions in the early mixed dentition and orthodontic treatment need. <i>Eur J Orthod</i> 2004;26:237–244
75.	Thomson WM: Orthodontic treatment outcomes in the long term: findings from a longitudinal study of New Zealanders. <i>Angle Orthod</i> 2002;72:449–455
76.	Torkan S, Heidari S, Pakshir H: The association of oral health-related quality of life and self-perceived esthetic impairment with orthodontic treatment seeking. <i>Orthodontics (Chic.)</i> 2012;13:226–233
77.	Tsakos G: Combining normative and psychosocial perceptions for assessing orthodontic treatment needs. <i>J Dent Educ</i> 2008;72:876–885
78.	Tuncer C, Canigur Bavbek N, Balos Tuncer B, Ayhan Bani A, Celik B: How Do Patients and Parents Decide for Orthodontic Treatment-Effects of Malocclusion, Personal Expectations, Education and Media. <i>J Clin Pediatr Dent</i> 2015;39:392–399
79.	Utomi I, Onyeaso C: Malocclusion and orthodontic treatment need of patients attending the Lagos University Teaching Hospital, Lagos, Nigeria. <i>Odontostomatol Trop</i> 2015;38:23–30
80.	Zhang M, McGrath C, Hagg U: Orthodontic treatment need and oral health-related quality among children. <i>Community Dent Health</i> 2009;26:58–61

Tabelle 2 Die bibliografischen Angaben der 80 in PubMed identifizierten Beiträge

Suchbegriff	Treffer insgesamt	Relevante Treffer
Behandlungsbedarf in der Kieferorthopädie	343	10
Kieferorthopädie evidenzbasiert	408	13

Tabelle 3 Trefferzahl in Google Scholar

Nr.	Bibliografische Angaben
1.	Ackerman MB: Evidence-based orthodontics for the 21st century. J Am Dent Assoc 2004;135:162–167
2.	Bartzela T, Schindler HJ, Türp JC: Schmerzhaftes Myoarthropathien des Kausystems – evidenzbasierte Diagnostik. Kieferorthop 2005;19:173–181
3.	Berg R: Orthodontic treatment – yes or no? A difficult decision in some cases. A contribution to the discussion. J Orofac Orthop 2001;62:410–421
4.	Bettin H, Spassov A, Werner MH: Asymmetrien bei der Einschätzung des kieferorthopädischen Behandlungsbedarfs. Kieferorthopädische Praxis und kieferorthopädische Normen im Spannungsfeld der Interessen von Patient, Arzt und Gesellschaft. Ethik Med 2015;27:183–196
5.	Brückmann B: Kieferorthopädie: Zahnsperre – ja oder nein? Berlin: Stiftung Warentest, 2015
6.	Harzer W: Kieferorthopädie. Stuttgart: Thieme 2011, 3
7.	Harzer W, Karmann A, Wiesner R, Schubert J, Berlemann M: Präventiv-medizinische Therapiemaßnahmen in der Kieferorthopädie. Public Health Forum 1998;6(1):17
8.	Madsen H: Dental Arch Expansion – A Reasonable Orthodontic Procedure? Inf Orthod Kieferorthop 2004;36:155–160
9.	Madsen H: Evidenzbasierte Kieferorthopädie. Inf Orthod Kieferorthop 2004;36:143–146
10.	Madsen H: Kieferorthopädie in Deutschland: aggressives Marketing und ineffiziente Behandlung. Gesundheitswesen 2016;78:39
11.	Marckmann G, Neitzke G: Ethik, Evidenz und Eigeninteresse: Für eine offene Diskurskultur. Ethik Med 2015;27:269–272
12.	Pandis N: Randomisierte klinische Studien im Zusammenhang mit evidenzbasierter Kieferorthopädie. Inf Orthod Kieferorthop 2011;43:247–261
13.	Reichert C, Jäger A, Hagner M: Wechselbeziehungen zwischen Kieferorthopädie und Parodontologie. Zahnmedizin up2date 2014;8:275–293
14.	Rinchuse DJ, Kandasamy S: Mythen der kieferorthopädischen Gnathologie. Inf Orthod Kieferorthop 2010;42:138–146
15.	Spassov A: Zeitpunkt und Möglichkeiten kieferorthopädischer Interventionen im Kindesalter. ZWR 2011;120:620–626
16.	Türp JC: Evidenzbasierte Zahnmedizin. Inf Orthod Kieferorthop 2004;36:135–142
17.	Türp JC, Antes G: Evidenzbasierte Zahnmedizin. Schweiz Monatsschr Zahnmed 2001;111:863–870

Tabelle 4 Die bibliografischen Angaben der 17 in Google Scholar zusätzlich identifizierten Artikel

letzte Aktualisierung erfolgte am 01.06.2016.

Die für die Recherche in PubMed gewählte Suchstrategie ist in Tabelle 1 dargestellt. Die Strategie entwickelt sich von Suchnummer #1 bis #23. Suchnummer #23 stellt die gemeinsame Überschneidung (Abb. 1) der Aspekte „Orthodontics“, „Treatment need“/„Overtreatment“, „Evidence-based“, „Aesthetics“ und „Ethics“ dar.

Die Recherche in Google Scholar erfolgte unter der Verwendung der Suchbegriffe „Behandlungsbedarf in der Kieferorthopädie“ und „Kieferorthopädie evidenzbasiert“.

Im Anschluss an die elektronischen Recherchen in PubMed und Google Scholar wurden nach Durchlesen von Titel und Abstract (falls dieses zur Verfügung stand) der erhaltenen Treffer je-

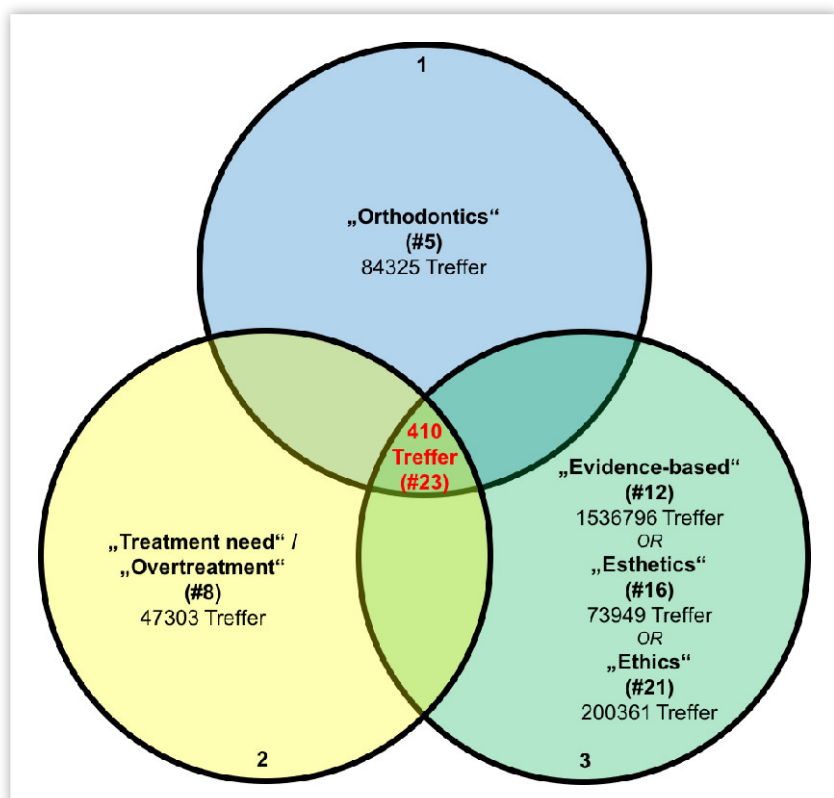


Abbildung 1 Grafische Darstellung der PubMed-Suchstrategie samt erzielter Treffer

Nr.	Zum Thema gefundene relevante Publikationen
1.	Bollen AM, Cunha-Cruz J, Bakko DW, Huang GJ, Huijoe PP: The effects of orthodontic therapy on periodontal health: a systematic review of controlled evidence. <i>J Am Dent Assoc</i> 2008;139:413–422
2.	Braun B: Kieferorthopädische Behandlung von Kindern und Jugendlichen. Bremen: HKK-Versorgungsforschung, 2012. <URL: http://www.hkk.de/fileadmin/doc/broschueren_flyer/sonstiges/hkk-versorgungsforschung2012_komprimiert.pdf > (letzter Aufruf: 04.04.2017)
3.	Hafez HS, Shaarawy SM, Al-Sakiti AA, Mostafa YA: Dental crowding as a caries risk factor: a systematic review. <i>Am J Orthod Dentofacial Orthop</i> 2012;142:443–450
4.	Helm S, Petersen PE: Causal relation between malocclusion and periodontal health. <i>Acta Odontol Scand</i> 1989;47:223–228
5.	Madsen H: Evidenzbasierte Medizin in der Kieferorthopädie. <i>Quintessence Int</i> 2008;59:977–984
6.	Maio G: Die Zahnmedizin zwischen Heilkunde und Beauty-Industrie. Zu den ethischen Unzulänglichkeiten des Ästhetik-Booms in der Zahnheilkunde. <i>Schweiz Monatsschr Zahnmed</i> 2009;119:47–51
7.	Maio G: Der Zahnarzt als Geschäftsmann? Eine ethische Kritik ökonomischer Leitbilder in der Zahnmedizin. <i>Bayer Zahnärztebl</i> 2012;50(5):6–7
8.	Mohlin B, Axelsson S, Paulin G et al.: TMD in relation to malocclusion and orthodontic treatment. <i>Angle Orthod</i> 2007;77:542–548
9.	Mohlin B, Kuroi J: To what extent do deviations from an ideal occlusion constitute a health risk? <i>Swed Dent J</i> 2003;27:1–10
10.	Polson AM, Subtelny JD, Meitner SW et al.: Long-term periodontal status after orthodontic treatment. <i>Am J Orthod Dentofacial Orthop</i> 1988;93:51–58
11.	Sadowsky C, BeGole EA: Long-term effects of orthodontic treatment on periodontal health. <i>Am J Orthod</i> 1981;80:156–172
12.	Spasov A, Bernhardt O, Lehmann C, Pavlovic D: Crossbite cause TMD: a good hypothesis does not make it always true. <i>Eur J Orthod</i> 2013;35:713
13.	Spasov A, Bettin H, Pavlovic D: From misinformation to overtreatment. <i>Am J Orthod Dentofacial Orthop</i> 2015;147:295

Tabelle 5 Die bibliografischen Angaben zu den (in den Literaturverzeichnissen elektronisch identifizierten Artikeln) zusätzlich gefundenen themenrelevanten Studienartikeln

weils nichtrelevante Studienartikel ausgeschlossen. Die verbleibenden relevanten Artikel wurden als Volltext beschafft und tabellarisch erfasst (Tab. 2 u. 4).

Die Literaturverzeichnisse relevanter Studienartikel wurden systematisch durchsucht. Dort gefundene relevante bibliographische Angaben, die mit den elektronischen Suchen nicht identifiziert worden waren, wurden ebenfalls tabellarisch erfasst (Tab. 5).

Ergebnisse

PubMed-Recherche

Bei der PubMed-Recherche wurden 410 Treffer erzielt (Abb. 1, Tab. 1).

Nach Durchlesen der Titel und Abstracts wurden 330 Studienartikel wegen offensichtlicher Nichtrelevanz ausgeschlossen, sodass 80 relevante Beiträge verblieben (Tab. 2).

Google Scholar-Recherche

Bei der Recherche in Google Scholar ergaben sich 23 relevante Studienartikel (Tab.

3). Nach Dubletteneliminierung der Suche in Google Scholar verblieben 19 relevante Treffer. Von diesen waren zwei bereits bei der PubMed-Suche identifiziert worden (Birkeland et al. 1999, Frank und Pfaller 2008). Die restlichen 17 neuen Artikel sind in Tabelle 4 aufgelistet.

Ergebnisse der Überprüfung der Literaturverzeichnisse relevanter Studienartikel

Weitere Angaben, die in den Literaturverzeichnissen der elektronisch identifizierten Studienartikel gefunden wurden, sind in Tabelle 5 aufgeführt.

Gesamtergebnis

Nach Ausschluss nicht relevanter Treffer und Eliminierung von Dubletten wurden insgesamt 110 relevante Treffer ermittelt (Abb. 2).

Diskussion

Unsere Recherche wurde umfassend angelegt, da der zu recherchierende Be-

handlungsbedarf in der KFO nicht an bestimmten Erkrankungen oder Behandlungsformen festgelegt werden konnte.

Es ist unbestritten, dass durch die Recherche, die auf 2 Datenbanken beschränkt blieb, nicht alle relevanten Artikel identifiziert wurden. Durch eine Ausweitung der Suche auf weitere Informationsportale, wie Livivo (URL: <https://www.livivo.de>), die Biblioteca Virtual em Saúde (URL: bvsalud.org), Free Medical Journals (URL: www.freemedicaljournals.com) und Directory of Open Access Journals (URL: <https://doaj.org>), wären sicherlich weitere relevante Arbeiten gefunden worden.

Die inhaltliche Analyse der zusammengetragenen Literatur ist einer künftigen Arbeit vorbehalten. DZZ

Dr. Markus R. Kaiser,
Krems-Stein, Österreich,
Edith Motschall, Freiburg i. Br.,
Prof. Dr. Jens C. Türp, Basel

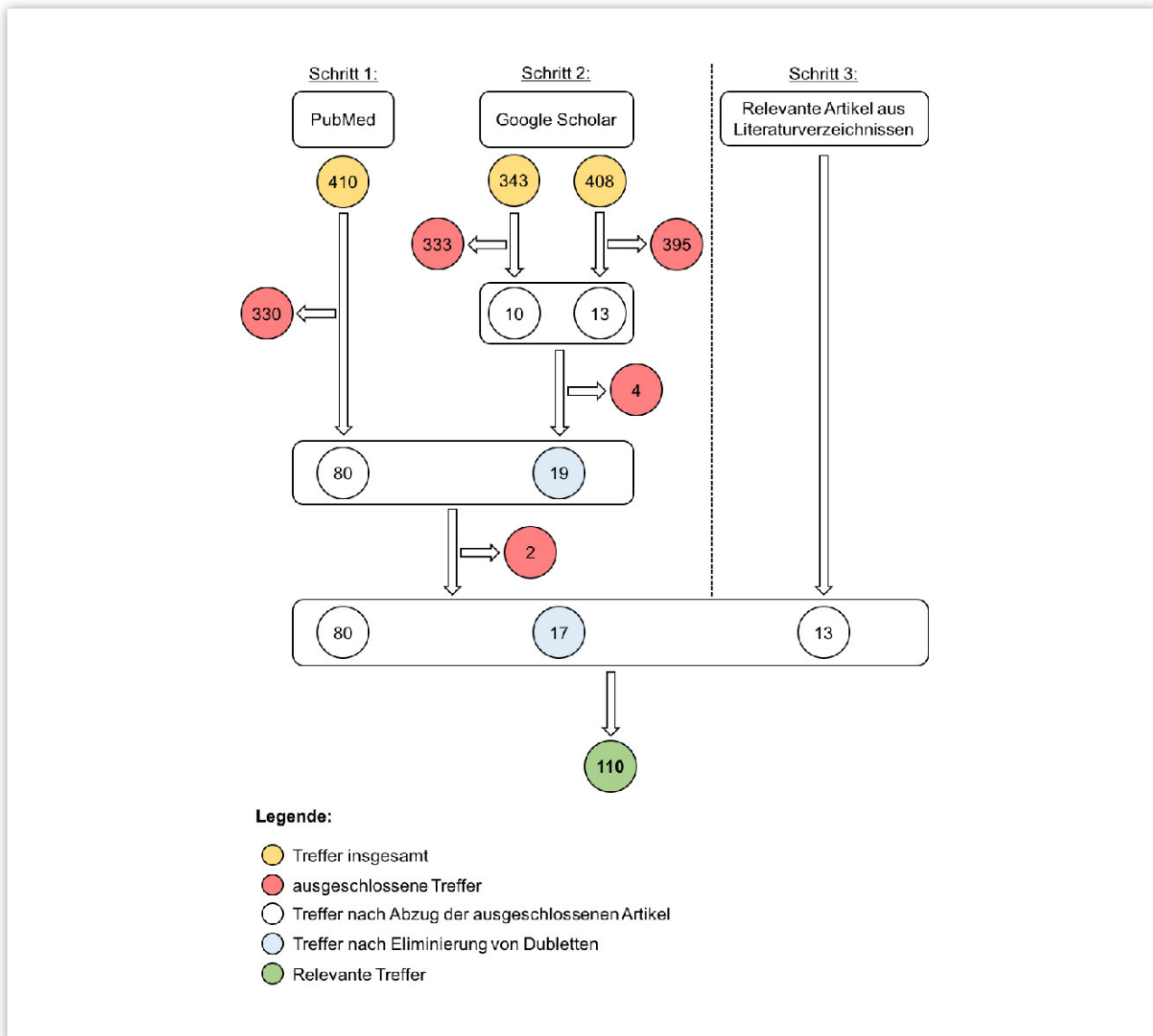


Abbildung 2 Grafische Darstellung der Trefferausbeute aus PubMed, Google Scholar und den Literaturverzeichnissen der identifizierten Artikel

(Tab. 1-5; Abb. 1 u. 2: M.R. Kaiser)

Literatur

- Ackerman MB: Evidence-based orthodontics for the 21st century. *J Am Dent Assoc* 2004; 135: 162–167
- Ackerman MB: Selling orthodontic need: innocent business decision or guilty pleasure? *J Med Ethics* 2010; 36: 275–278
- Bollen AM, Cunha-Cruz J, Bakko DW, Huang GJ, Hujoel PP: The effects of orthodontic therapy on periodontal health: a systematic review of controlled evidence. *J Am Dent Assoc* 2008; 139: 413–422
- Kahl-Nieke B: Einführung in die Kieferorthopädie. Diagnostik, Behandlungsplanung, Therapie. Deutscher Zahnärzte Verlag, Köln 2009
- Levin L: Editorial: Orthodontics and overall oral health. *Quintessence Int* 2016; 47: 91
- Maio G: Die Zahnmedizin zwischen Heilkunde und Beauty-Industrie. Zu den ethischen Unzulänglichkeiten des Ästhetik-Booms in der Zahnheilkunde. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 2009; 119: 47–51
- Maio G: Der Zahnarzt als Geschäftsmann? Eine ethische Kritik ökonomischer Leitbilder in der Zahnmedizin. *Bayer Zahnärztebl* 2012; 50: 6–7
- Mohlin B, Kurohji J: A critical view of treatment priority indices in orthodontics. *Swed Dent J* 2003; 27: 11–21
- Robertsson S, Mohlin B, Thilander B: Aesthetic evaluation in subjects treated due to congenitally missing maxillary laterals. A comparison of perception in patients, parents and dentists. *Swed Dent J* 2010; 34: 177–186
- Salonen L, Mohlin B, Gotzlinger B, Helledin L: Need and demand for orthodontic treatment in an adult Swedish population. *Eur J Orthod* 1992; 14: 359–368
- Türp JC: Evidenzbasierte Zahnmedizin. *Parodontologie* 2015; 26: 113–121
- Türp JC: Zum Wissenschaftscharakter der Zahnmedizin. In: Staehle HJ (Hrsg): *Deutscher Zahnärzte Kalender 2015*. Deutscher Zahnärzte Verlag, Köln 2015, 75–95
- Utfeld A: Überteuerte Kieferorthopäden? Fernsehbeitrag, ZDF, WISO, gesendet am 30.11.2015
- Wolf T: *Murks im Mund. Missstände in der Zahnmedizin*. München: riva, 2014, 157–172

Alexander Vuck¹, Franziska Haring²

Monolithisches Zirkonoxid auf Zähnen: Eine Übersicht für die Praxis (Fallbericht)

Tooth supported monolithic zirconia: An overview for practioners (case report)



Dr. Alexander Vuck

(Foto: Universitätsklinikum Düsseldorf; Nicole Kesting)

Warum sie diesen Artikel lesen sollten? / Why should you read this article?

Monolithisches Zirkonoxid wird im Praxisalltag aufgrund der hohen Chippingfrakturen bei verblendetem Zirkonoxid häufig angewendet, jedoch wird die wissenschaftliche Datenlage noch von vielen Zahnärzten kritisch hinterfragt. Im Hinblick auf das Thema der klinischen Bewährung und des Abrasionsverhaltens besteht für viele Behandler noch Klärungsbedarf.

Monolithic zirconia is often used in daily practice because of frequent chipping fractures of veneered zirconia, however many dentists are still questioning the scientific data. For many clinicians there is a need for clarification in terms of clinical outcome and abrasion.

Zusammenfassung: Vollkeramische Systeme haben sich in den letzten Jahrzehnten erfolgreich im Praxisalltag etabliert. Obgleich die vollkeramischen Restaurationen vielversprechende Daten aufweisen, gibt es noch Indikationen, welche im Praxisalltag mit der „Goldkrone“ gelöst werden. Gerade Patientengruppen, die mit erhöhten Kaukräften in Verbindung gebracht werden, weisen in der Literatur ein größeres Risiko für Misserfolge bei Vollkeramik auf. Monolithische Zirkonoxidrestaurationen mit einer Biegefestigkeit von bis zu 1200 MPa könnten auch bei Risikopatienten den Wunsch nach zahnfarbenem Zahnersatz auf Zähnen erfüllen und eine langzeitstabile und vorhersagbare Therapieoption darstellen. Dieser Artikel soll den aktuellen Stand der Forschung im Bereich der monolithischen zahngetragenen Zirkonoxidrestaurationen anhand eines Fallbeispiels widerspiegeln. (Dtsch Zahnärztl Z 2017; 72: 314–317)

Schlüsselwörter: monolithisches Zirkonoxid; Abrasion; CAD/CAM; Vollkeramik

Abstract: All-ceramic systems have been established to daily routine in the last decades. Although all-ceramic restorations showed promising results in scientific research, there are still indications that are solved with the traditional "gold crown" in the everyday work life. Especially patients with increased bite force showed higher failure rates with all-ceramic restorations. Monolithic zirconia restorations with a flexural strength up to 1200 MPa could satisfy the wish for a longterm stable and predictable tooth supported esthetic restoration for high risk patients. This article reflects the current scientific status quo for tooth supported monolithic zirconia restorations on the basis of a case report.

Keywords: monolithic zirconia; abrasion; CAD/CAM; all-ceramic

¹ Oberarzt, Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Heinrich-Heine Universität Düsseldorf

² Wissenschaftliche Mitarbeiterin, Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Heinrich-Heine Universität Düsseldorf

Peer-reviewed article: eingereicht: 10.06.2017, revidierte Fassung akzeptiert: 21.06.2017

DOI.org/10.3238/dzz.2017.4941

1. Einleitung

Die unübersichtliche Vielfalt an dentalen Materialien auf dem Markt macht die Auswahl für den Zahnarzt zu einem zeitraubenden Unterfangen. Hersteller propagieren ihre Neuentwicklungen für große Indikationsspannen, oftmals ohne dass es klinische Langzeitdaten zu den erhältlichen Produkten gibt. Gleichzeitig besteht der Wunsch auf der Patientenseite, möglichst modern und metallfrei versorgt zu werden.

Metallkeramische Restaurationen gelten heute aufgrund der Datenlage immer noch als Goldstandard für Kronen und Brückenrestaurationen [19]. Allerdings treten bei Patienten mit Bruxismus Abplatzungen der Verblendkeramik auf, sodass in solchen Fällen entweder eine Ausführung der Kauflächen in Metall oder eine komplette Gussrestauration empfohlen wurde, was aber mit einem ästhetischen Kompromiss einhergeht. Die Datenlage zur Versorgung von Patienten mit Parafunktionen mit vollkeramischen, zirkonoxidbasierten Restaurationen ist derzeit noch unzureichend, da in den meisten klinischen Studien diese Patienten ausgeschlossen werden [21].

Um den okklusalen Belastungen standhalten zu können, wird in der Literatur für Seitenzahnkronen eine Anfangsfestigkeit von 500 N gefordert [8]. Bei Patienten mit Parafunktionen ist diese mechanische Belastung jedoch um ein Vielfaches erhöht. Abplatzungen der Keramikverblendung vom Gerüst, sogenannte Chippingfrakturen, stellten bei auf Zirkonoxid basierten glaskeramisch verblendeten Restaurationen ein in der Vergangenheit häufig auftretendes Problem dar [1, 6, 9, 17]. Mit Einführung der Anwendung monolithischer Versorgungskonzepte wurde versucht, diesen Abplatzungsfrakturen entgegenzuwirken [16].

Ein vielversprechendes Material, welches die ästhetischen und funktionellen Kriterien erfüllen könnte, wäre monolithisches, also unverblendetes, Zirkonoxid, das über ein CAD/CAM-System vollanatomisch gefertigt werden kann [10, 25]. Durch die hohe Biegefestigkeit in unverblendeter Form bei einer zugleich ausreichenden Ästhetik bringt der Werkstoff die Eigenschaften mit, die eine vorhersagbare Versorgung von Patienten mit erhöh-

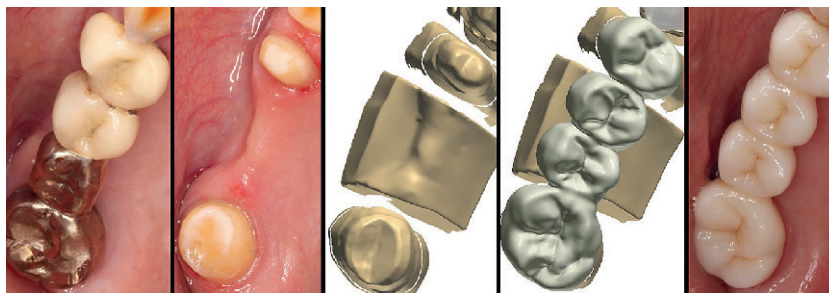


Abbildung 1 Workflow Zirkonoxidbrücke im 1. Quadrant

Figure 1 Workflow of a zirconia fixed dental prosthesis in the first quadrant

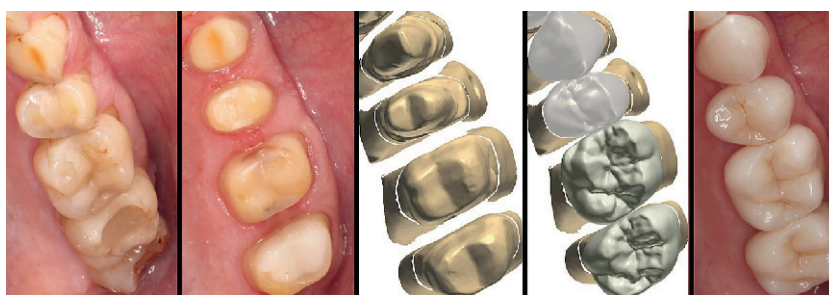


Abbildung 2 Workflow Zirkonoxidkronen im 2. Quadrant

Figure 2 Workflow of zirconia crowns in the second quadrant

ten Kaukräften realisierbar machen könnte.

Im Folgenden soll ein kurzer Überblick über den aktuellen Stand der Wissenschaft über Zirkonoxidrestaurationen, begleitend von einem Fallbeispiel, dargestellt werden.

2. Klinische Ergebnisse

Die mechanische Stabilität monolithischer Zirkonoxidkronen [3] und Brücken [11, 14] wurde bereits in mehreren In-vitro-Studien belegt.

Dennoch gibt es, die aktuelle Studienlage betrachtend, bislang keine Langzeitdaten für Überlebens- und Erfolgsraten monolithischer Zirkonoxidrestaurationen. Jedoch sind die Daten aus ersten klinischen Studien mit einem Beobachtungszeitraum von 1–3 Jahren vielversprechend [27].

Eine vorläufige klinische Studie mit einem Beobachtungszeitraum von 6 Monaten über vollanatomische Kronen aus Zirkonoxid (Zenostar Zr, Wieland, Pforzheim, Deutschland) zeigte keine Frakturen oder Abplatzungen im Werkstoff, eine akzeptable Farbe und eine ausreichende Randpassung (69 µm) [2]. Eine weitere prospektive Studie be-

wertete die Überlebensrate und Ästhetik von monolithischen und teilverblendeten Zirkoniumdioxidkronen als vielversprechend für den klinischen Einsatz. Die 3-Jahres-Überlebensrate lag bei beiden Gruppen bei 98,5 %. Es wurden lediglich bei 1,5 % der Restaurationen der teilverblendeten Gruppe ein Chipping, sowie bei 2,4 % der monolithischen Gruppe und 1,5 % der teilverblendeten Gruppe Retentionsverluste beobachtet [4]. Trotz der guten Kurzzeitüberlebens- und Erfolgsraten sind weitere Langzeitstudien erforderlich. Moscovitch zeigte in einer Fallserie mit 238 Patienten, die sowohl mit monolithischem als auch teilverblendetem Zirkonoxid auf Zähnen und Implantaten über einen Zeitraum von 68 Monaten beobachtet wurden, dass weder Frakturen, Rissbildungen oder Chipping auftraten [12].

Basierend auf In-vitro-Studien und klinischen Daten konnten anfängliche Bedenken hinsichtlich des Abrasionsverhaltens beseitigt werden. Voraussetzung dafür ist eine ausreichende Politur der Zirkonoxidoberfläche [14, 23]. Weitere Studien konnten diese Ergebnisse belegen. Verglichen mit konventionellen Metallkeramiken oder Glaskeramiken zeigt monolithisches Zirkonoxid weniger Abrasion [18, 22]. Kaumaschinen-

untersuchungen konnten nachweisen, dass die Schmelzabration am Antagonisten bei polierter Zirkonoxidoberfläche signifikant geringer ist als bei glasierter Oberfläche. Auch bei künstlicher Alterung scheint die Zirkonoxidoberfläche verglichen mit anderen gängigen Materialien weniger Rauigkeiten aufzuweisen und somit auch langzeitstabil zu sein und weniger Abrasionen zu verursachen [15]. Stober et al. untersuchten ebenfalls in einer klinischen Studie das Abrasionsverhalten von monolithischen Zirkonoxidkronen. Eine Nachuntersuchung 2 Jahre nach Eingliederung zeigte, dass die Abrasionen am Antagonisten bei natürlichem Zahnschmelz zwar geringer waren, jedoch verglichen mit anderen dentalen Keramiken lieferte monolithisches Zirkonoxid deutlich bessere klinische Ergebnisse [24].

3. Fallbeispiel

Eine 47-jährige Patientin stellte sich mit dem Wunsch nach Sanierung und Verbesserung des intraoralen ästhetischen Erscheinungsbildes vor. Die allgemeine Anamnese ergab Hinweise auf nächtliche Parafunktionen. Die Patientin gab zusätzlich an, dass es in der Vergangenheit öfter zu kleineren Abplatzungen an den vor Jahren eingesetzten Kronen gekommen sei. Der dentale Befund zeigte fortgeschrittene Abrasionen im Ober- und Unterkiefer. Die metallfreie und vorhersagbar langfristig stabile Rehabilitation der Patientin stand für die Behandlungsplanung im Vordergrund. Nach der konservierenden Vorbehandlung und ausführlicher ästhetischer und funktioneller Evaluation der Ausgangssituation wurde der zahngetragene, festsitzende Zahnersatz mit einer Bisshebung von 3 mm geplant. Die neue Bisshöhe wurde mit CAD/CAM-gefertigten Provisorien ausgetestet (Eco PMMA; Goldquadrat GmbH; Hannover, Deutschland). Für den Seitenzahnbereich wurde monolithisches Zirkonoxid und für den Frontzahnbereich monolithische Lithiumdisilikatrestaurationen geplant. Die Zähne 47 und 37 wurden defektorientiert und keramikgerecht für Teilkronen präpariert und für die restlichen Molaren waren Vollkronen indiziert. Nach konventioneller Abformung (Identium light und heavy; Kettenbach GmbH & Co. KG; Eschenburg, Deutschland) wurden

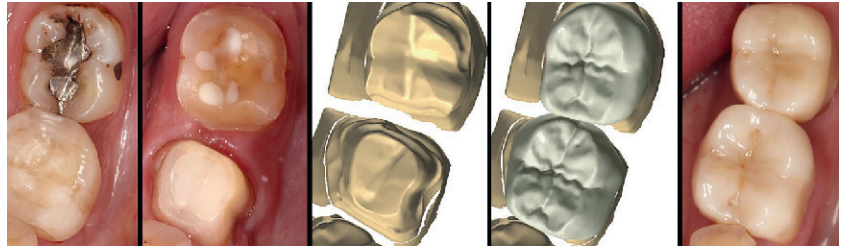


Abbildung 3 Workflow Zirkonoxidkrone und Teilkrone im 3. Quadrant

Figure 3 Workflow of a zirconia crown and partial crown in the third quadrant

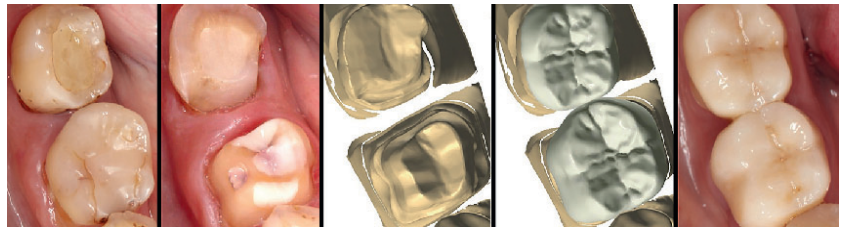


Abbildung 4 Workflow Zirkonoxidkrone und Teilkrone im 4. Quadrant

Figure 4 Workflow of a zirconia crown and partial crown in the fourth quadrant

(Abb. 1–4: A. Vuck)

CAD/CAM-gefertigte monolithisch defektbezogene Restaurationen im Unterkieferseitenzahnbereich (Abb. 3 und 4) und Vollkronen (Abb. 2) bzw. Brücken (Abb. 1) im Oberkieferseitenzahnbereich angefertigt. Die Restaurationen wurden aus polychromen Hochleistungszirkonoxidrohlingen (Katana Zirconia ML; Kuraray Noritake Dental Inc.; Tokyo, Japan) gefertigt und anschließend mit einem anaerob aushärtenden Befestigungskomposit adhäsiv eingesetzt (Panavia 21; Kuraray Europe GmbH, Hattersheim, Deutschland).

4. Diskussion

Neue CAD/CAM-Techniken ermöglichen es heutzutage, komplexe Fälle zeit- und kosteneffizienter sowie vorhersehbarer zu lösen.

Durch die Verwendung monolithischer Kronen aus Zirkonoxid auf Zähnen und Implantaten kann Chipping, das bei verblendetem Zirkonoxid mit die häufigste Ursache eines Misserfolgs darstellt [13], umgangen werden. Im Vergleich mit anderen Vollkeramik- und Hybridkeramiksystemen zeigte monolithisches Zirkonoxid die höchsten initialen Festigkeitswerte [5]. Bei vorhandenen Parafunktionen wie Bruxismus könnten vollanatomische Zirkonoxidkronen, eine optimale Poli-

tur vorausgesetzt, eine neue Therapieoption darstellen [20].

Aufgrund der mangelnden Ästhetik bisher verfügbarer monolithischer Zirkonoxidkeramiken kam es in der jüngeren Vergangenheit zur vermehrten Entwicklung sogenannter hochtransluzenter Zirkonoxidmaterialien, denen ein Glasanteil beigefügt ist, was einerseits die Ästhetik deutlich verbessert und diese auch für den Frontzahnbereich einsetzbar macht, auf der anderen Seite aber auch zu einer verringerten Festigkeit führt [26]. In der vorliegenden Fallbeschreibung konnte durch Anwendung eines polychromen Rohlings zusammen mit der Oberflächenbemalung eine für den Seitenzahnbereich ansprechende Ästhetik erreicht werden.

Als Haftvermittlersystem hat sich für Zirkonoxidkeramik die Kombination aus Abstrahlen mit Aluminiumoxidpulver, die Verwendung eines Phosphatmonomer-enthaltenden Silans, sowie der Einsatz eines adhäsiven Kompositzements unter oralen Bedingungen klinisch bewährt [7].

Abschließend lässt sich festhalten, dass monolithisches Zirkonoxid aufgrund seiner vielversprechenden klinischen Eigenschaften wie gutes Abrasionsverhalten, hohe Biegefestigkeit und anspruchsvolles ästhetisches Erscheinungsbild, auch bei komplexen Patientenfällen mit Parafunktionen zum Ein-

satz kommen könnte. Die guten Ergebnisse der bisherigen In-vitro-Studien hinsichtlich der Materialeigenschaften von monolithischem Zirkonoxid stellen einen neuen Denkansatz zur weiteren Validierung mittels klinischer Studien dar.

5. Schlussfolgerung

Die digitale Evolution in der Zahnmedizin hat Zirkonoxid als dentalen Werkstoff ermöglicht. Anfängliche Zweifel

konnten in In-vitro- sowie in kurz- und mittelfristigen klinischen Studien nicht belegt werden. Basierend auf der bisherigen Datenlage ist der Einsatz von monolithischen Zirkonoxidrestorationen vielversprechend. Bevor der Werkstoff jedoch uneingeschränkt empfohlen werden kann, sollten die Langzeitdaten noch abgewartet werden. **DZZ**

Interessenkonflikt: Die Autoren erklären, dass kein Interessenkonflikt im Sinne der Richtlinien des International

Committee of Medical Journal Editors besteht.

Korrespondenzadresse

Dr. Alexander Vuck
Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik
Heinrich-Heine Universität Düsseldorf
Moorenstraße 5
40225 Düsseldorf
Alexander.vuck@med.uni-duessel
dorf.de

Literatur

- Al-Amleh B, Lyons K, Swain M: Clinical trials in zirconia: a systematic review. *J Oral Rehabil* 2010; 37: 641–652
- Batson ER, Cooper LE, Duqum I, Mendonca G: Clinical outcomes of three different crown systems with CAD/CAM technology. *J Prosthet Dent* 2014; 112: 770–777
- Beuer F, Stimmelmayer M, Gueth JF, Edelhoff D, Naumann M: In vitro performance of full-contour zirconia single crowns. *Dent Mater* 2012; 28: 449–456
- Bomicke W, Rammelsberg P, Stober T, Schmitter M: Short-term prospective clinical evaluation of monolithic and partially veneered zirconia single crowns. *J Esthet Restor Dent* 2017; 29: 22–30
- de Kok P, Kleverlaan CJ, de Jager N, Kuijs R, Feilzer AJ: Mechanical performance of implant-supported posterior crowns. *J Prosthet Dent* 2015; 114: 59–66
- Guess PC, Zavanelli RA, Silva NR, Bonfante EA, Coelho PG, Thompson VP: Monolithic CAD/CAM lithium disilicate versus veneered Y-TZP crowns: comparison of failure modes and reliability after fatigue. *Int J Prosthodont* 2010; 23: 434–442
- Kern M: Bonding to oxide ceramics-laboratory testing versus clinical outcome. *Dent Mater* 2015; 31: 8–14
- Körber K, Ludwig K: Maximale Kaukraft als Berechnungsfaktor zahntechnischer Konstruktionen. *Dental-Labor* 1983; 16: 55–57
- Larsson C: Zirconium dioxide based dental restorations. Studies on clinical performance and fracture behaviour. *Swed Dent J Suppl* 2011; 213: 9–84
- Larsson C, Vult von Steyern P, Sunzel B, Nilner K: All-ceramic two- to five-unit implant-supported reconstructions. A randomized, prospective clinical trial. *Swed Dent J* 2006; 30: 45–53
- Lawson NC, Janyavula S, Syklawer S, McLaren EA, Burgess JO: Wear of enamel opposing zirconia and lithium disilicate after adjustment, polishing and glazing. *J Dent* 2014; 42: 1586–1591
- Moscovitch M: Consecutive case series of monolithic and minimally veneered zirconia restorations on teeth and implants: up to 68 months. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2015; 35: 315–323
- Pjetursson BE, Bragger U, Lang NP, Zwahlen M: Comparison of survival and complication rates of tooth-supported fixed dental prostheses (FDPs) and implant-supported FDPs and single crowns (SCs). *Clin Oral Implants Res* 2007; 18(Suppl 3): 97–113
- Preis V, Behr M, Handel G, Schneider-Feyrer S, Hahnel S, Rosentritt M: Wear performance of dental ceramics after grinding and polishing treatments. *J Mech Behav Biomed Mater* 2012; 10: 13–22
- Preis V, Grumser K, Schneider-Feyrer S, Behr M, Rosentritt M: Cycle-dependent in vitro wear performance of dental ceramics after clinical surface treatments. *J Mech Behav Biomed Mater* 2016; 53: 49–58
- Preis V, Weiser F, Handel G, Rosentritt M: Wear performance of monolithic dental ceramics with different surface treatments. *Quintessence Int* 2013; 44: 393–405
- Rosentritt M, Kolbeck C, Handel G, Schneider-Feyrer S, Behr M: Influence of the fabrication process on the in vitro performance of fixed dental prostheses with zirconia substructures. *Clin Oral Investig* 2011; 15: 1007–1012
- Rupawala A, Musani SI, Madanshetty P, Dugal R, Shah UD, Sheth EJ: A study on the wear of enamel caused by monolithic zirconia and the subsequent phase transformation compared to two other ceramic systems. *J Indian Prosthodont Soc* 2017; 17: 8–14
- Sailer I, Makarov NA, Thoma DS, Zwahlen M, Pjetursson BE: All-ceramic or metal-ceramic tooth-supported fixed dental prostheses (FDPs)? A systematic review of the survival and complication rates. Part I: Single crowns (SCs). *Dent Mater* 2015; 31: 603–623
- Schmitter M: Bruxismus und festsitzender Zahnersatz. *Quintessenz* 2017; 68: 23–33
- Schmitter M, Boemicke W, Stober T: Bruxism in prospective studies of veneered zirconia restorations – a systematic review. *Int J Prosthodont* 2014; 27: 127–133
- Stawarczyk B, Ozcan M, Schmutz F, Trottmann A, Roos M, Hammerle CH: Two-body wear of monolithic, veneered and glazed zirconia and their corresponding enamel antagonists. *Acta Odontol Scand* 2013; 71: 102–112
- Stober T, Bermejo JL, Rammelsberg P, Schmitter M: Enamel wear caused by monolithic zirconia crowns after 6 months of clinical use. *J Oral Rehabil* 2014; 41: 314–322
- Stober T, Bermejo JL, Schwindling FS, Schmitter M: Clinical assessment of enamel wear caused by monolithic zirconia crowns. *J Oral Rehabil* 2016; 43: 621–629
- Sturzenegger B, Feher A, Luthy H et al.: [Clinical study of zirconium oxide bridges in the posterior segments fabricated with the DCM system]. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 2000; 110: 131–139
- Tong H, Tanaka CB, Kaizer MR, Zhang Y: Characterization of three commercial Y-TZP ceramics produced for their high-translucency, high-strength and high-surface area. *Ceram Int* 2016; 42: 1077–1085
- Worni A, Katsoulis J, Kolgeci L, Worni M, Mericske-Stern R: Monolithic zirconia reconstructions supported by teeth and implants: 1- to 3-year results of a case series. *Quintessence Int* 2017; 48: 459–467

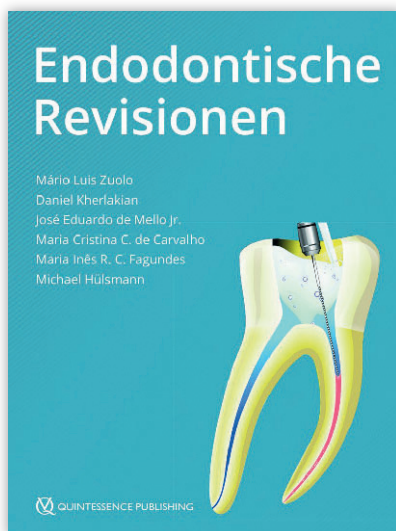
Endodontische Revisionen

Mário Luis Zuolo, Daniel Kherlakian, José Eduardo de Mello Jr., Maria Cristina C. De Carvalho, Maria Inês R. C. Fagundes, Michael Hülsmann, Quintessenz Verlag, Berlin 2017, ISBN- 978-3-86867-346-3, 352 Seiten, 1416 Abbildungen, 178,00 Euro

Das vorliegende Buch stellt eine Übersetzung der brasilianischen Originalausgabe aus dem Jahr 2014 dar. Ergänzt wurde es um einen Beitrag des deutschen endodontischen Urgesteins, Michael Hülsmann aus Göttingen. Das Buch füllt eine Lücke der endodontischen Fachliteratur, da es sich ausschließlich der nicht-chirurgischen endodontischen Revisionsbehandlung widmet. Außer Frage ist das Buch damit auf eine Problematik fokussiert, die in der Endodontie in den kommenden Jahren an Bedeutung gewinnen wird – sind doch nach wie vor etwa 40–50 % aller wurzelkanalbehandelten Zähne mit Zeichen einer fortbestehenden oder sich neu entwickelnden Erkrankung des periradikulären Gewebes assoziiert.

Das Buch ist klar und nachvollziehbar strukturiert und umfasst insgesamt 14 Kapitel, die die Thematik von den Indikationen zur orthograden Revisionsbehandlung bis hin zum Vergleich des Erhalts natürlicher Zähne versus Implantat abdecken. Mit mehr als 1400 Abbildungen ist das Buch exzellent illustriert. Jedem Kapitel schließt sich ein umfangreiches Literaturverzeichnis zur jeweiligen Thematik an.

Nach umfassender Darstellung des für eine effiziente Revisionsbehandlung empfehlenswerten Instrumentariums und Equipments (Kapitel 3) schließen sich die Grundlagen zur Gestaltung der Zugangskavität (Kapitel 4) und Ausführungen zum Entfernen von Wurzelstiften (Kapitel 5) sowie von Wurzelkanalfüllmaterialien (Kapitel 6 und 7) an. Sodann wird die erneute chemo-mechanische Präparation beschrieben (Kapitel 8), wobei auch auf neue Instrumentensysteme und die Notwendigkeit einer medikamentösen Wurzelkanaleinlage eingegangen wird. Stringent dem Behandlungsablauf folgend wird sodann



die erneute Wurzelkanalfüllung erörtert, wobei der Hauptfokus auf thermoplastische Obturationstechniken gelegt wird (Kapitel 9).

Es folgen zwei umfangreiche, äußerst interessante Kapitel: Das Management von Komplikationen und Revisionsbehandlungen in besonderen Fällen. Die Abhandlungen zu Komplikationen schließen hilfreiche Ratschläge zum Management von Stufen an der Kanalwand und von Perforationen ein. Zum letzteren Aspekt wird auch ein besonderes Augenmerk auf das Verschlussmaterial MTA gelegt. Das andere, durchaus verbreitete Material Biodentine findet leider keine Erwähnung. Im Kapitel 11 werden spezielle klinische Situationen erörtert, die derart detailliert und fundiert bislang in keinem deutschsprachigen Fachbuch abgehandelt wurden. Insofern sind die Ausführungen zu Revisionsbehandlungen bei weit offenem Apex, bei Wurzelresorptionen sowie vor restaurativen und kieferorthopädischen Maßnahmen eine Fundgrube an klinisch relevanten Empfehlungen und Tipps. Allein dieses Kapitel macht das Buch zu einer klaren Kaufempfehlung.

Abschließend wird auf die postendodontische Versorgung des erneut wurzelkanalbehandelten Zahnes (Kapitel 12), auf die Entscheidungsfindung zum Erhalt des endodontisch erkrankten Zahnes versus Implantat (Kapitel 13) und auf die Problematik der nichtchirurgischen Revisionsbehandlung an bereits resezierten Zähnen (Kapitel 14) näher eingegangen.

Insgesamt zeichnet sich das Buch „Endodontische Revisionen“ durch klare und konkrete Handlungsprotokolle aus, die in allen Kapiteln ausgesprochen reichlich illustriert werden. Die Abbildungen – zumeist Röntgenbilder und intraorale Fotos – sind von herausstechender Qualität und erleichtern das Verständnis der textlichen Ausführungen hervorragend. Lediglich zwei kleinere Wehmutstropfen, die indes den durchweg positiven Eindruck des Buches nicht schmälern, sind anzumerken. Auf die Verwendung von „Werbefotos“ mit dem inkorporierten Logo des jeweiligen Herstellers sollte grundsätzlich verzichtet werden, da diese Abbildungen zudem weit unter dem Standard der sonstigen Abbildungen liegen. Ferner wäre der deutschen Übersetzung an einigen Stellen etwas mehr sprachlicher Feinschliff zu wünschen gewesen.

Zusammenfassend ist das Buch „Endodontische Revisionen“ ohne Einschränkungen sowohl für den versierten Endodontie-Spezialisten als auch für nicht unmittelbar auf die Endodontie spezialisierte Kollegen zu empfehlen. Es stellt eine Bereicherung der endodontischen Fachliteratur dar. Bei dem bemerkenswerten Umfang von 352 Seiten und der ungewöhnlich reichlichen Bilderzeugung erscheint der Preis des Buches durchaus angemessen. **DZZ**

Prof. Dr. Edgar Schäfer, Münster

Johannes Boldt¹, Frank A. Spitznagel¹

Lithiumdisilikat: Indikationen und wissenschaftliche Evidenz

*Lithium disilicate: Indications and
scientific evidence*



Dr. Johannes Boldt (Foto: Nicole Kesting, UKD)

Warum Sie diesen Beitrag lesen sollten? / Why should you read this article?

Die hochfeste Glaskeramik Lithiumdisilikat hat zusammen mit der Adhäsivtechnik einen Paradigmenwechsel in der festsitzenden Prothetik ausgelöst. Minimalinvasive Behandlungskonzepte können heute vorhersagbar umgesetzt werden. Vor diesem Hintergrund soll der vorliegende Artikel die mechanischen Eigenschaften, das Indikationsspektrum sowie die wissenschaftliche Evidenz von Lithiumdisilikatkeramiken zusammenfassen.

The high-strength lithium disilicate ceramic in combination with adhesive bonding initiated a paradigm shift in fixed prosthodontics. Minimally invasive treatment concepts are now predictable in their implementation. In this context the present article will summarize the mechanical properties, the indication range and the scientific evidence of lithium disilicate ceramics.

Zusammenfassung: Vollkeramische, hochfeste Lithiumdisilikatrestorationen haben sich mittlerweile in der täglichen klinischen Anwendung bei Einzelzahnrestorationen als Alternative zum metallkeramischen Goldstandard erwiesen. Aufgrund der mechanischen Beständigkeit der Lithiumdisilikatkeramik können heute minimalinvasive Präparationsformen für defektbezogene Restaurationen und Kronen erfolgreich umgesetzt werden. Durch die monolithische Anwendungsweise des Werkstoffs und vor allem in Kombination mit der CAD/CAM-Technologie, kann dieser auch in der Implantatprothetik eine zeit- und kosteneffiziente Behandlungsoption darstellen. Ziel dieses Artikels soll sein, einen Überblick über die Einsatzmöglichkeiten des glaskeramischen Werkstoffes Lithiumdisilikat zu geben, dessen klinische Indikationen zu diskutieren und die Langzeitdaten anhand der wissenschaftlichen Literatur zu beschreiben.
(Dtsch Zahnärztl Z 2017; 72: 319–325)

Schlüsselwörter: Lithiumdisilikat; Überlebensrate; Indikationen; CAD/CAM; Implantat; Krone; Teilkronen; Brücke

Abstract: All-ceramic, high-strength lithium disilicate restorations in the daily clinical application for single tooth restoration form an alternative to the metal ceramic gold standard. The mechanical durability of lithium disilicate ceramics enables today the successful implementation of minimally invasive preparation forms for defect oriented restorations and crowns. Due to the monolithic application of the material in combination with the CAD/CAM technology it represents a time and cost effective treatment option in implant prosthodontics. The aim of this article is, to give an overview of the different application opportunities of lithium disilicate as an all-ceramic material to discuss the clinical indications and to describe the long-term data based on the scientific literature.

Keywords: lithium disilicate; survival; indications; CAD/CAM; implant; crown; partial crown; fixed partial denture

¹ Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Universitätsklinikum, Düsseldorf

Peer-reviewed article: eingereicht: 12.06.2017, revidierte Fassung akzeptiert: 06.07.2017

DOI.org/10.3238/dzz.2017.4948

1. Einleitung

Vollkeramikrestorationen finden sowohl im Front- als auch im Seitenzahnbereich, einen immer größer werdenden Anwendungsbereich im klinischen Alltag. Neben einer zufriedenstellenden funktionellen Rehabilitation sollen keramische Werkstoffe zudem auch möglichst naturgetreu und ästhetisch ansprechend sein [23]. Lithiumdisilikat als ein weit verbreitetes Vollkeramiksystem kann dabei sowohl als monolithische Restauration Anwendung finden, aber auch als Gerüstmaterial für eine anschließende keramische Verblendung dienen [23].

Seinen Ursprung nahm das Lithiumdisilikat 1998, als es noch unter dem Handelsnamen IPS Empress 2 von Ivoclar Vivadent (Ivoclar Vivadent, Schaan, FL) auf den Markt gebracht wurde [25]. Hierbei machte Lithiumdisilikat den Hauptbestandteil der kristallinen Phase aus [4]. Dieses Glaskeramikmaterial besitzt dabei einen sehr hohen Anteil von um die 60 Vol.-% an Lithiumdisilikatkristallen (laut Herstellerangaben). Dies verleiht dem Werkstoff neben einer hohen Transluzenz, die ähnlich der eines natürlichen Zahnes ist, auch eine hohe Stabilität, bei einer Bruchfestigkeit von ca. 350 MPa, die nahezu dreifach höher ist als die von konventionellen Glaskeramiken [13].

Das Indikationsspektrum für Empress 2 umfasste bereits Inlays, Onlays, Veneers, Einzelkronen und dreigliedrige Brücken im Frontzahnbereich [11, 28, 29, 33]. Jedoch erwiesen sich Einzelzahnkronen als deutlich überlegen gegenüber dreigliedrigen Brücken in Bezug auf die Überlebensrate [19].

2005 wurde von der Firma Ivoclar Vivadent als Weiterentwicklung von Empress 2, IPS e.max Press eingeführt. Diese Lithiumdisilikatkeramik zeichnet sich laut Herstellerangaben durch einen erhöhten Anteil an Lithiumdisilikatkristallen von bis zu 70 Vol.-% aus und weist eine erhöhte Biegefestigkeit von ca. 350–400 MPa auf (laut Herstellerangaben). In der Kristallphase liegen hauptsächlich nadelförmige Kristalle mit 3–6 µm Länge vor.

Als Indikationen sind laut Hersteller Restaurationen wie Veneers (ab 0,3 mm), minimalinvasive Inlays, Onlays und Teilkronen, anteriore und posteriore Kronen sowie minimalinvasive

Kronen (1 mm) gut durchführbar. Die Anfertigung dreigliedriger Frontzahnbrücken und Brücken bis zum zweiten Prämolare sind vom Hersteller ebenfalls freigegeben. IPS e.max Press kann zudem auch für Suprakonstruktionen in der Implantatprothetik verwendet werden, von Einzelzahnrestorationen bis hin zu dreigliedrigen implantatgetragenen Brücken im Frontzahnbereich oder bis maximal zum zweiten Prämolare (laut Herstellerangaben).

In diversen Studien konnten hohe Überlebensraten in den verschiedenen Indikationsgebieten erreicht werden. Onlays auf Molaren wiesen nach 7 Jahren eine Überlebensrate von 100 % auf [11]; Kronen je nach Studie 100 %, respektive 96,6 % [6, 7] sowie 94,8 % nach 8 Jahren [9]. Für Brücken konnten Wolfart et al. [34] eine Überlebensrate von 100 % nach 4 Jahren feststellen.

Mit IPS e.max CAD steht eine CAD/CAM-Variante zur Verwendung von Lithiumdisilikatkeramik zur Verfügung.

Die teilgesinterten Blöcke werden aus Glasrohlingen hergestellt, die 40 Vol.-% Lithiummetasilikatkristalle (Li_2SiO_3) mit einer Länge von 0,2–1,0 µm enthalten. Die Blöcke sind in diesem Zwischenstadium bläulich gefärbt und können aufgrund der dadurch geringen Festigkeit von 130 bis 150 MPa leicht von CAD/CAM-Schleifeinheiten bearbeitet werden. Nach CAD/CAM-Bearbeitung bis zur endgültigen Form der Restauration wird ein zweiter Sinterbrand durchgeführt, wodurch die Ausbildung von 70 Vol.-% Lithiumdisilikatkristallen ($\text{Li}_2\text{Si}_2\text{O}_5$) ausgelöst wird und die Versorgung dann ihre endgültige Farbe und Festigkeit von ca. 360 MPa (laut Herstellerangaben) erhält.

Mit dem IPS e.max CAD-System können monolithische Inlays, Onlays, Teilkronen, Kronen und bis zu dreigliedrige Brücken hergestellt werden (Herstellerangaben). Bei Implantatrestorationen besteht die Möglichkeit, entweder ein individuelles CAD-Abutment zu fertigen, das mit einer Titanbasis verklebt (Hybridabutment) und dann mit einer separaten vollkeramischen Krone (z.B. IPS e.max CAD) versorgt wird; alternativ kann eine monolithische vollanatomische Hybridabutmentkrone (IPS e.max CAD mit Tibase) hergestellt werden, die durch okklusale Verschraubung am Implantat befestigt wird. Für beide Versorgungsmöglichkeiten stehen CAD/CAM-

Blöcke mit einem bereits industriell gefertigten Schraubenkanal zur Verfügung.

Der große Vorteil der Lithiumdisilikatkeramik liegt in der Kombination aus Festigkeit und Transluzenz, welcher die Herstellung von monolithischen Restaurationen aus einem Werkstoff ermöglicht. So kann zum einen eine zeit- und kosteneffiziente Herstellungsweise angewendet werden und zum anderen können die Schwachstellen eines zweiphasigen Systems aus Gerüst und Verblendung vermieden werden.

Für mehrspannige Brücken, aber vor allem auch für implantatgetragene fest-sitzende Versorgungen wurde die sogenannte CAD-on-Technik entwickelt, welche die CAD/CAM-basierte Herstellung von Verblendungen aus Lithiumdisilikatkeramik für hochfeste Zirkonumdioxidgerüste ermöglicht. Erste klinische Daten hierzu berichten von nur wenigen technischen Komplikationen (z.B. Chipping) und erscheinen somit vielversprechend [10].

In den vergangenen Jahren konnte ein immer größer werdender Marktanteil an verwendeten Lithiumdisilikatkeramiken beobachtet werden, sodass mehrere Hersteller neuere Glaskeramiksysteme entwickelten. So wurden im Jahr 2013 Zirkon-verstärkte Lithiumdisilikatkeramiken (ZLS₂), z.B. VITA Suprinity (VITA Zahnfabrik, Bad Säckingen, Deutschland) und Celtra Duo (Press und CAD, Dentsply Sirona, York, USA) in die Dentalbranche eingeführt. Die Biegefestigkeit dieser modifizierten Lithiumdisilikatkeramiken liegt im Bereich von 370–420 MPa nach Endsinterung [24]. Auch hier deckt das Indikationsspektrum alle Arten von Einzelzahnversorgungen ab – allerdings kann hierzu noch keine klinische Empfehlung aufgrund von fehlenden Langzeitdaten gegeben werden.

1.1 Einzelkronen

In einem systematischen Review wurden metallkeramische Einzelzahnrestorationen als Goldstandard mit vollkeramischen Werkstoffen verglichen [27]. Die klinische Langzeitbewahrung von Lithiumdisilikateinzelkronen konnte hierbei bestätigt werden. Die Überlebensrate von Metallkeramikronen lag nach 5 Jahren bei 95,7 % [27]. Lithiumdisilikatkronen erreichten nach 5 Jahren eine Überlebensrate von 96,6 % [27]. Die Unterschiede in den

Überlebensraten der beiden Restaurationsarten waren dabei statistisch nicht signifikant. Die häufigsten Komplikationen waren Frakturen des Gerüsts, Chipping der Verblendkeramik und Retentionsverlust. In dem Review wurde allerdings nicht zwischen monolithischen und verblendeten Restaurationen unterschieden. Als biologische Komplikation wurden als häufigstes Event notwendig gewordene endodontische Behandlungen und Sekundärkaries erfasst. Dabei wurde für Einzelzahnversorgungen kein statistisch signifikanter Unterschied in der Komplikationsrate zwischen anterioren und posterioren Restaurationen beschrieben [27]. Verglichen mit metallkeramisch verblendeten Kronen traten Komplikationen wie Chipping oder Gerüstfrakturen bei vollkeramischen Versorgungen gehäuft auf. Gerüstfrakturen wurden nach 5 Jahren in 2,3 % (Lithiumdisilikat) vs. 0,03 % (Metallkeramik) der Fälle festgestellt [27]. Retentionsverlust spielte bei korrekter adhäsiver Zementierung nur noch eine untergeordnete Rolle. Verglichen mit dem Goldstandard treten bei Lithiumdisilikat deutlich weniger Vitalitätsverluste der Pfeilerzähne auf, ebenso wie Pfeilerzahnfrakturen. Das Auftreten von Sekundärkaries war in beiden Gruppen nahezu gleich (1 % nach 5 Jahren). Somit kann Lithiumdisilikat sowohl im Frontzahnbereich als auch im Seitenzahnbereich für die Versorgung mit Einzelzahnkronen empfohlen werden [27].

1.2 Minimalinvasive Indikationen: Veneers und Teilkronen

Vollkeramische Inlays und Onlays zur Versorgung von mittelgroßen Defekten sind seit den 1980er Jahren als Therapieoption zu direkten Kunststofffüllungen beschrieben [18]. Insbesondere zur Versorgung von Klasse-I- und -II-Kavitäten ist die Methodik wissenschaftlich gut dokumentiert und weit verbreitet [8]. Die Fortschritte in der Adhäsivtechnik und die verbesserten mechanischen Eigenschaften der keramischen Werkstoffe ermöglichen heute minimalinvasive, defektorientierte Präparationen, die den Zahn maximal schonen [5]. Diese maximal zahnschonende Präparationsform führt neben hohen Überlebensraten der Restauration auch zur Minimierung von biologischen Komplikationen. Minimalinvasive Inlays und Onlay aus IPS e.max



Abbildung 1 Intraorale Situation vor Behandlungsbeginn

Figure 1 Frontal view before treatment



Abbildung 2 Oberkiefer Aufsicht der Ausgangssituation

Figure 2 Initial situation: occlusal view of upper jaw

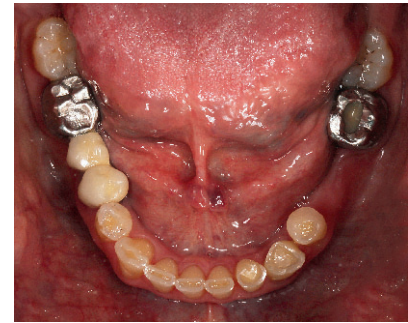


Abbildung 3 Unterkieferaufsicht der Ausgangssituation

Figure 3 Initial situation: occlusal view of lower jaw



Abbildung 4 Lippenbild der Ausgangssituation

Figure 4 Situation before treatment: lip line

Press und IPS e.max CAD erwiesen sich in klinischen Studien mit Beobachtungszeiträumen von bis zu 4 Jahren als zuverlässige Versorgungsform (Überlebensraten von 93,8–98,9 % nach 1–4 Jahren [2, 31]. Auch in einer klinischen Langzeitstudie zeigten Teilkronen aus Lithiumdisilikat (IPS e.max Press) eine 7-Jahres-Überlebensrate von 100 % [11].

Der klinische Langzeiterfolg von glaskeramischen Veneers mit Überlebensraten von 94 % nach 9 Jahren wurde in einer aktuellen Übersichtsarbeit erneut bestätigt [21]. Die Anwendung von minimalinvasiven und Nonprep Veneers aus Lithiumdisilikatkeramik ist anhand von ersten klinischen Ergebnissen (100 % Überlebensrate nach 2 Jahren) als sehr vielversprechend einzustufen [15].

Sowohl das Press- als auch das CAD/CAM-Verfahren kann somit für das minimalinvasive Versorgungskonzept unter Anwendung der Lithiumdisilikatkeramik empfohlen werden [12].

1.3 Implantatrestaurationen

Während bei zahngetragenen Restaurationen die Kaukräfte über das Parodontal-

ligament abgefangen werden, besteht bei Implantatsuprakonstruktionen die Problematik, dass entstehende Kaukräfte direkt über die Abutment-Implantatverbindung auf den Knochen übertragen werden und dort diese Pufferfunktion nicht gegeben ist [26]. Das Risiko dabei besteht in einer erhöhten Chippinggefahr, insbesondere bei vollkeramischen Suprakonstruktionen. Dennoch konnten in einer klinischen Studie zu implantatverankerten, gepressten Lithiumdisilikatkronen (Empress 2, Ivoclar Vivadent) eine 5-Jahres-Überlebensrate von 100 % und eine 10-Jahres-Überlebensrate von 93,8 % beobachtet werden [32]. Technische Komplikationen, die eintraten, waren kleinere Chippings (nach 5 Jahren: 0 %; nach 10 Jahren 5,9 %), die poliert werden konnten und ein Kronenverlust aufgrund einer Abutmentfraktur. Biologische Komplikationen waren periimplantäre Mukositis und Periimplantitis [32].

Eine weitere klinische Studie zu zementierten Empress-Kronen auf Zirkonabutments berichtete von einer Überlebensrate von 90,7 % nach 11 Jahren in situ [35]. Hierbei zeigten 3 Restaurationen kleinere Chippings und es kam zu 2 Schraubenlockerungen [35].

Auch im Bereich der Implantatprothetik stellen Verblendungsfrakturen die häufigste Komplikation bei vollkeramischen implantatgetragenen Restaurationen dar. So ist auch hier ein immer stärker werdender Trend hin zu monolithischen Restaurationen aus einem gefertigten Material zu verzeichnen. Monolithische Systeme zeichnen sich vor allem durch verbesserte Materialeigenschaften mit einem geringeren Auftreten von Frakturen und Chippings aus [11]. Laborstudien zu implantatgetragenen monolithischen Kronen aus Lithiumdisilikat zeigen hierbei vielversprechende Ergebnisse [1, 14, 20].

Das klinische Langzeitverhalten von monolithischen Lithiumdisilikatrestaurationen auf Implantaten ist derzeit nur wenig in der Literatur dokumentiert. Eine kürzlich veröffentlichte Studie zu zementierten e.max CAD-Kronen auf Zirkonimplantaten beschreibt nach einem mittleren Beobachtungszeitraum von 5 Jahren keine technischen Komplikationen und demzufolge eine geschätzte Überlebensrate von 100 % [30]. Lediglich zwei polierbare okklusale Rauigkeiten und ein kleineres Chipping konnten festgestellt werden, was in einer Erfolgsrate von 91,7 % nach 5 Jahren resultierte [30].

Es scheint, dass implantatgetragene Restaurationen hierbei von der Kombination aus monolithischem Werkstoff und CAD/CAM-Technologie, vor allem im kausaltragenden Seitenzahnbereich, profitieren [22].

1.4 Brücken

Brückenkonstruktionen aus Lithiumdisilikat weisen eine deutlich erhöhte Frakturrate im Vergleich zu Einzelzahnversorgungen auf [3]. Die 5-Jahres-Überlebensrate von monolithischen Lithiumdisilikatbrücken (IPS e.max Press) wird auf 91,1 % beziffert und die 10-Jahres-Überlebensrate mit 69,8 % angegeben [16]. In einem Vergleich von metallkeramischen Brückenkonstruktionen mit Brücken aus Lithiumdisilikat konnte nach 6 Jahren Beobachtungszeitraum eine deutlich geringere Überlebensrate der Vollkeramikbrücken von 62,7 % beobachtet werden [17]. In einer prospektiven klinischen Studie wurden die Frakturen der Brücken aus Vollkeramik nachuntersucht und als häufigste Ursache für eine Fraktur eine Unterdimensionierung des Verbinders festgestellt [19].



Abbildung 5 Intraorale Situation nach Vorbehandlung

Figure 5 Frontal view after pretreatment



Abbildung 6 Oberkiefersituation nach Präparation

Figure 6 Occlusal view of minimal invasive preparations of the upper jaw



Abbildung 7 Unterkiefersituation nach Präparation

Figure 7 Occlusal view of minimal invasive preparations of the lower jaw



Abbildung 8 Lippenbild der provisorischen Versorgung

Figure 8 Lip line with inserted PMMA provisionals

Laut Pieger et al. [23] traten beim Vergleich aller Komplikationen von Lithiumdisilikatkronen und -brücken 38 % Fehler bereits während des ersten Jahres nach Insertion der Versorgung auf. Dabei waren die Komplikationen bei den Brückenkonstruktionen signifikant häufiger als bei vollkeramischen Einzelkronen. Bei diesen traten bis zum dritten Jahr keinerlei Komplikationen auf, die sich hauptsächlich auf den posterioren Bereich beschränkten. Die 5-Jahres-Überlebensrate ergab dabei für Einzelkronen 97,8 % und für Brücken 78,1 %; die 10-Jahres-Überlebensrate betrug 96,7 % bzw. 70,9 % [23].

Bei Brückenkonstruktionen aus Lithiumdisilikat stellt der Verbinder die größte Schwachstelle dar. Bei zu geringer Dimensionierung frakturieren die Verbinder häufig [19], sodass dieser Faktor eine Einschränkung bei der Indikationsstellung für Brücken aus Lithiumdisilikat darstellt.

1.5 Fallbeispiel

Ausgangssituation

Ein 54-jähriger Patient stellte sich mit dem Wunsch nach einer prothetischen

Sanierung vor. Neben Hypersensitivitäten auf thermische und chemische Reize, klagte der Patient vor allem über ästhetische Defizite, insbesondere über die abradieren Frontzähne. Nach Ausschluss intrinsischer Säureexposition wurde der Konsum extrinsischer Säuren eingestellt. Intraoral zeigten sich ausgeprägte Zahnhartsubstanzverluste insbesondere in der Ober- und Unterkieferfront und ein Verlust der vertikalen Distanz beider Kiefer. Des Weiteren war das Gebiss konservierend und prothetisch insuffizient versorgt (Abb. 1). Die erosiven Defekte führten in der Front sowie bei den Prämolaren okklusal als auch vestibulär zur Exposition des Dentins (Abb. 2 und 3). Auffallend war zudem die starke Abrasion der Frontzähne 12–21 und der damit einhergehende unharmonische Verlauf der Inzisalkanten, die ursächlich für die mangelnde Ästhetik, auch bei leicht geöffnetem Mund, waren (Abb. 4).

Alle Zähne bis auf 15, 22, 37 und 33 waren positiv bei der Vitalitätsprobe. Die Zähne 22 und 37 waren neben einer apikalen Aufhellung auch klopfempfindlich. Parodontal zeigten sich gesunde Verhältnisse.

Therapieplanung

Neben einer ästhetischen Rehabilitation mit phonetischen und mastikatorischen Gesichtspunkten wurde zusätzlich eine Wiederherstellung der vertikalen Dimension geplant. Angestrebt wurde bei dieser Komplettsanierung ein Front-/Eckzahn-geführtes Okklusionskonzept. Zur Orientierung wurde ein laborgefertigtes Wax-up hergestellt und dieses dann in Form eines direkten Mock-ups in den Patientenmund überführt. Für die Einzelzahnversorgungen wurden minimalinvasive, defektbezogene, monolithische presskeramische Lithiumdisilikatrestaurationen geplant. Für die Freundsituation im 3. Quadranten wurden 3 Implantate mit Einzelkronenversorgung geplant.

Behandlungsablauf

Nach chirurgischer und suffizienter konservierender Vorbehandlung (Abb. 5) wurden die Zähne anhand des angefertigten Mock-ups entsprechend der Mindestschichtstärke präpariert (Abb. 6 und 7) und anschließend mit einem vom Wax-up hergestellten laborgefertigten Provisorium aus PMMA versorgt (Abb. 8). Die Implantate (XiVe, Dentsply Sirona, York, USA) wurden navigiert in regio 35, 36, 37 gesetzt und heilten geschlossen ein. Nach Freilegung der Implantate erfolgte die Präzisionsabformung mittels eines additionsvernetzten Silikons in der Doppelmischtechnik (Identium light und heavy, Kettenbach GmbH & Co. KG, Eschenburg, Deutschland). Für die adhäsive Befestigung wurden die Restaurationen aus Lithiumdisilikat (IPS e.max Press, Ivoclar Vivadent, Schaan, FL) zunächst mit Alkohol gereinigt und anschließend für 20 sec mit 4,9 % Flußsäure (IPS Ceramic Etching Gel, Ivoclar Vivadent) geätzt. Als Haftvermittler wurde ein Silan verwendet (Monobond S, Ivoclar Vivadent). Zur Vorbehandlung der präparierten Stümpfe wurde Syntac Classic (Syntac Classic, Ivoclar Vivadent) verwendet. Die adhäsive Zementierung erfolgte mittels eines dualhärtenden Komposites (Variolink Esthetic DC, Ivoclar Vivadent). Die Implantatkronen wurden im Labor auf Titanbasen (TiBase, Dentsply Sirona, York, Pennsylvania, USA) geklebt (Multilink Hybrid Abutment, Ivoclar). Intraoral erfolgte die Befestigung der Implantatkronen über den okklusalen Schraubenzugang, der im Anschluss



Abbildung 9 Lippenbild der definitiven Versorgung

Figure 9 Lip line with IPS e.max press restorations



Abbildung 11 Oberkiefersituation nach definitiver Versorgung

Figure 11 Occlusal view after full-arch rehabilitation

mittels Teflonband und einer Kompositfüllung (Tetric Evo Ceram, Ivoclar Vivadent) verschlossen wurde.

2. Empfehlungen

Bezüglich einer Empfehlung zur Verwendung von Lithiumdisilikat in den verschiedenen Indikationsbereichen gibt die S3-Leitlinie folgende Stellungnahme federführend durch die DGZMK in Zusammenarbeit mit der DGPro:

2.1 Kronen

Für den Einzelzahnersatz mittels einer Krone wird der Werkstoff Lithiumdisilikat, sowohl als monolithische als auch als verblendete Restauration empfohlen. Laut Leitlinie wird der verblendeten Krone aufgrund der höheren Ästhetik der Vorzug gegenüber der monolithischen Krone geben.

2.2 Brücken

Im Frontzahnbereich kann zum Ersatz eines fehlenden Frontzahnes eine mo-



Abbildung 10 Intraorale Situation nach definitiver Versorgung

Figure 10 Frontal view after adhesive cementation of minimal invasive press ceramic restorations



Abbildung 12 Unterkiefersituation nach definitiver Versorgung

Figure 12 Occlusal view after full-arch rehabilitation



Abbildung 13 Intraorale Situation der definitiven Versorgung

Figure 13 Esthetic result after reconstruction of the vertical dimension and function

(Abb. 1-13: J. Boldt)

nolithische Lithiumdisilikatbrücke, abgestützt auf 2 angrenzenden Frontzähnen, empfohlen werden. Die 10-Jahres-Überlebensrate von 87,9 % ist vergleichbar mit denen von Metallkeramikbrücken [16]. Die Versorgung mittels einer verblendeten Lithiumdisilikatkeramik kann deshalb jedoch nur eingeschränkt empfohlen werden.

Im Seitenzahnbereich sollten verblendete Brücken aus Lithiumdisilikat keine Anwendung finden, da sie vom

Hersteller für diese Indikation nicht freigegeben sind und die Überlebensraten stark divergieren und keine evidenzbasierte Empfehlung dazu zulassen.

Monolithische Brücken aus Lithiumdisilikat können im Seitenzahnbereich verwendet werden, allerdings entsprechend der Herstellerangaben nur zum Ersatz eines Prämolaren und dies höchstens bis zum 2. Prämolaren. Diese Aussage stützt sich jedoch auf eine sehr begrenzte Datenlage und die Streuung der Ergebnisse ist sehr groß (Überlebensraten nach 6–10 Jahren: 62,7–87,9 % [16, 17]) und erfordert ein hohes Maß an Erfahrung und eine gute Zusammenarbeit zwischen Zahntechniker und Zahnarzt.

Vom klinischen Einsatz von Seitenzahn-Inlaybrücken wird abgeraten, da zum aktuellen Zeitpunkt keine ausreichende wissenschaftliche Evidenz vorliegt.

Danksagung

Die Autoren danken ZTM R. Semsch für die Herstellung der Rekonstruktionen und die hervorragende Zusammenarbeit.

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

Korrespondenzadressen

Dr. Johannes Boldt
Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik
Universitätsklinikum Düsseldorf
Moorenstraße 5
40225 Düsseldorf
johannes.boldt@med.uni-duesseldorf.de

Dr. Frank A. Spitznagel
Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik
Universitätsklinikum Düsseldorf
Moorenstraße 5
40225 Düsseldorf
frank.spitznagel@med.uni-duesseldorf.de

Literatur

- Albrecht T, Kirsten A, Kappert HF, Fischer H: Fracture load of different crown systems on zirconia implant abutments. *Dent Mater* 2011; 27: 298–303
- Aygun Emiroglu S, Evren B, Kulak Ozkan Y: Effect of cements at different temperatures on the clinical performance and marginal adaptation of inlay-onlay restorations in vivo. *J Prosthodont* 2016; 25: 302–309
- Della Bona A, Kelly JR: The clinical success of all-ceramic restorations. *J Am Dent Assoc* 2008; 139(Suppl): 8S–13S
- Denry I, Holloway JA: Ceramics for dental applications: A review. *Materials* 2010; 3: 351–368
- Edelhoff D, Sorensen JA: Tooth structure removal associated with various preparation designs for posterior teeth. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2002; 22: 241–249
- Esquivel-Upshaw J, Rose W, Oliveira E, Yang M, Clark AE, Anusavice K: Randomized, controlled clinical trial of bilayer ceramic and metal-ceramic crown performance. *J Prosthodont* 2013; 22: 166–173
- Etman MK, Woolford MJ: Three-year clinical evaluation of two ceramic crown systems: a preliminary study. *J Prosthet Dent* 2010; 103: 80–90
- Fradeani M, Aquilano A, Bassein L: Longitudinal study of pressed glass-ceramic inlays for four and a half years. *J Prosthet Dent* 1997; 78: 346–353
- Gehrt M, Wolfart S, Rafai N, Reich S, Edelhoff D: Clinical results of lithium-disilicate crowns after up to 9 years of service. *Clin Oral Investig* 2013; 17: 275–284
- Grohmann P, Bindl A, Hammerle C, Mehl A, Sailer I: Three-unit posterior zirconia-ceramic fixed dental prostheses (FDPs) veneered with layered and milled (CAD-on) veneering ceramics: 1-year follow-up of a randomized controlled clinical trial. *Quintessence Int* 2015; 46: 871–880
- Guess PC, Selz CF, Steinhart YN, Stampf S, Strub JR: Prospective clinical split-mouth study of pressed and CAD/CAM all-ceramic partial-coverage restorations: 7-year results. *Int J Prosthodont* 2013; 26: 21–25
- Guess PC, Strub JR, Steinhart N, Wolke M, Stappert CF: All-ceramic partial coverage restorations – mid-term results of a 5-year prospective clinical splitmouth study. *J Dent* 2009; 37: 627–637
- Höland W: Pressbare Glaskeramiken: IPS Empress und IPS Empress 2. *Quintessenz Zahntechnik* 2000; 26: 723–731
- Joda T, Bürki A, Bethge S, Brägger U, Zysset P: Stiffness, strength, and failure modes of implant-supported monolithic lithium disilicate crowns: influence of titanium and zirconia abutments. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2015; 30: 1272–1279
- Karagozoglu I, Toksavul S, Toman M: 3D quantification of clinical marginal and internal gap of porcelain laminate veneers with minimal and without tooth preparation and 2-year clinical evaluation. *Quintessence Int* 2016; 47: 461–471
- Kern M, Sasse M, Wolfart S: Ten-year outcome of three-unit fixed dental prostheses made from monolithic lithium disilicate ceramic. *J Am Dent Assoc* 2012; 143: 234–240
- Makarouna M, Ullmann K, Lazarek K, Boening KW: Six-year clinical performance of lithium disilicate fixed partial dentures. *Int J Prosthodont* 2011; 24: 204–206
- Malament KA, Socransky SS: Survival of Dicor glass-ceramic dental restorations over 14 years: Part I. Survival of Dicor complete coverage restorations and effect of internal surface acid etching, tooth position, gender, and age. *J Prosthet Dent* 1999; 81: 23–32
- Marquardt P, Strub JR: Survival rates of IPS Empress 2 all-ceramic crowns and fixed partial dentures: results of a 5-year prospective clinical study. *Quintessence Int* 2006; 37: 253–259
- Martínez-Rus F, Ferreira A, Özcan M, Bartolomé JE, Pradiés G: Fracture resistance of crowns cemented on titanium and zirconia implant abutments: a comparison of monolithic versus manually veneered all-ceramic systems. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2012; 27: 1448–1455
- Morimoto S, Rebello de Sampaio FB, Braga MM, Sesma N, Özcan M: Survival rate of resin and ceramic inlays, onlays, and overlays: a systematic review and meta-analysis. *J Dent Res* 2016; 95: 985–994
- Patel N: Integrating three-dimensional digital technologies for comprehensive implant dentistry. *J Am Dent Assoc* 2010; 141(Suppl 2): 20S–24S
- Pieger S, Salman A, Bidra AS: Clinical outcomes of lithium disilicate single crowns and partial fixed dental prostheses: a systematic review. *J Prosthet Dent* 2014; 112: 22–30
- Reich S: Tooth-colored CAD/CAM monolithic restorations. *Int J Comput Dent* 2015; 18: 131–146
- Reich S, Endres L, Weber Cet al.: Three-unit CAD/CAM-generated lithium disilicate FDPs after a mean observation time of 46 months. *Clin Oral Investig* 2014; 18: 2171–2178
- Rosentritt M, Hahnel S, Engelhardt F, Behr M, Preis V: In vitro performance and fracture resistance of CAD/CAM-

fabricated implant supported molar crowns. Clin Oral Investig 2017; 21: 1213–1219

27. Sailer I, Makarov NA, Thoma DS, Zwahlen M, Pjetursson BE: All-ceramic or metal-ceramic tooth-supported fixed dental prostheses (FDPs)? A systematic review of the survival and complication rates. Part I: Single crowns (SCs). Dent Mater 2015; 31: 603–623
28. Silva NR, Bonfante EA, Martins LM et al.: Reliability of reduced-thickness and thinly veneered lithium disilicate crowns. J Dent Res 2012; 91: 305–310
29. Sola-Ruiz MF, Lagos-Flores E, Roman-Rodriguez JL et al.: Survival rates of a lithium disilicate-based core ceramic for three-unit esthetic fixed partial dentures: a 10-year prospective study. Int J Prosthodont 2013; 26: 175–180
30. Spies BC, Pieralli S, Vach K, Kohal RJ: CAD/CAM-fabricated ceramic implant-supported single crowns made from lithium disilicate: Final results of a 5-year prospective cohort study. Clin Implant Dent Relat Res 2017;
31. Sulaiman TA, Delgado AJ, Donovan TE: Survival rate of lithium disilicate restorations at 4 years: A retrospective study. J Prosthet Dent 2015; 114: 364–366
32. Teichmann M, Gockler F, Weber V, Yildirim M, Wolfart S, Edelhoff D: Ten-year survival and complication rates of lithium-disilicate (Empress 2) tooth-supported crowns, implant-supported crowns, and fixed dental prostheses. J Dent 2017; 56: 65–77
33. Toksavul S, Toman M: A short-term clinical evaluation of IPS Empress 2 crowns. Int J Prosthodont 2007; 20: 168–172
34. Wolfart S, Bohlsen F, Wegner SM, Kern M: A preliminary prospective evaluation of all-ceramic crown-retained and inlay-retained fixed partial dentures. Int J Prosthodont 2005; 18: 497–505
35. Zembic A, Philipp AO, Hämmerle CH, Wohlwend A, Sailer I: Eleven-year follow-up of a prospective study of zirconia implant abutments supporting single all-ceramic crowns in anterior and premolar regions. Clin Implant Dent Relat Res 2015; 17(Suppl 2): e417–426

EyeSpecial ~~C-III~~
C-III



Jetzt noch schärfer
auf Zähne!



www.shofu.de



Frank A. Spitznagel¹, Sonja Ganz²

Komposit-Matrix-Keramiken: Klinik und Wissenschaft

*Resin-matrix ceramics:
Clinical behavior and scientific evidence*



Frank A. Spitznagel (Foto: Nicole Kesting, UKD)

Warum Sie diesen Artikel lesen sollten? Why should you read this article?

Komposit-Matrix-Keramiken bilden eine neue Werkstoffklasse der Dentalkeramiken und bieten Zahnärzten und Patienten eine zeit- und kosteneffektive Alternative zu konventionellen handgefertigten Keramiken. Dieser Beitrag stellt diese neue Werkstoffklasse und deren Anwendungsmöglichkeiten vor.

Resin-matrix-ceramics form a new class of dental CAD/CAM ceramics and offer both clinicians and patients a cost and time-efficient alternative to conventional handmade ceramics. This publication presents this new class of materials and its possible applications.

Zusammenfassung: Die Gruppe der dentalen CAD/CAM-Werkstoffe wurde kürzlich um eine weitere Werkstoffklasse, die Resin-Matrix-Keramiken oder auch Komposit-Matrix-Keramiken, erweitert. Komposit-Matrix-Keramiken sollen die positiven Eigenschaften von Keramiken mit denen von Kunststoffen in einem Werkstoff in sich vereinen. Komposit-Matrix-Keramiken eignen sich für alle Arten von Einzelzahnversorgungen bis hin zur Implantatkrone und ermöglichen dem Zahnarzt diese in nur einer Sitzung chairside herzustellen. Ziel dieser Übersicht ist es, einen Überblick über die derzeit verfügbaren monolithischen CAD/CAM-Komposit-Matrix-Keramiken und deren Eigenschaften zu geben, sowie deren klinische Möglichkeiten und Grenzen basierend auf der aktuellen wissenschaftlichen Literatur zu diskutieren. (Dtsch Zahnärztl Z 2017; 72: 326–331)

Schlüsselwörter: monolithisch; Vollkeramik; CAD/CAM; Verbundwerkstoffe; adhäsive Zementierung

Abstract: With the recent introduction of resin-matrix ceramics the group of dental CAD/CAM materials has been extended. Resin-matrix ceramics supposedly combine the positive material properties of both dental ceramics and composites. Resin-matrix ceramics are indicated for single tooth restorations and implant crowns and can be produced in a single treatment session. This article provides an overview of current available monolithic CAD/CAM Resin-matrix-ceramics and their mechanical properties as well as their clinical indications and limitations based on the current scientific literature.

Keywords: monolithic; all-ceramic; CAD/CAM; resin-infiltrated ceramic; resin bonding

1. Einleitung

1.1 Komposit-Matrix-Keramiken

Mittels CAD/CAM-Technologie kann heutzutage der gesamte Behandlungs- und Beratungsprozess voll digital durchgeführt werden. Dadurch lassen sich gestiegene Patientenwünsche hin zu äs-

thetischen und zahnfarbenen Restaurationen bei möglichst geringem Behandlungsaufwand vorhersagbar durchführen.

Bereits Mitte der 1980er Jahre wurden mit Einführung des CEREC-Systems (Dentsply Sirona, York, USA) erste Restaurationen computerunterstützt am Zahnarztstuhl in einer Behand-

lungssitzung hergestellt, um Patienten mit langlebigen und naturgetreuen Restaurationen zu versorgen [14]. Während damals vor allem Feldspatkeramiken Anwendung fanden, bieten sich dem Kliniker gegenwärtig eine Vielzahl von unterschiedlichen zahnfarbenen Werkstoffen an. Je nach Indikationsgebiet kann zwischen hochfesten poly-

¹ Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Universitätsklinikum Düsseldorf

² Reichel Zahntechnik GmbH & Co. KG, Hermeskeil

Peer-reviewed article: eingereicht: 07.06.2017, revidierte Fassung akzeptiert: 21.06.2017

DOI.org/10.3238/dzz.2017.4946

kristallinen Oxidkeramiken, ästhetischem Lithiumdisilikat oder Hochleistungspolymeren gewählt werden. Während sowohl Zirkondioxid- als auch Lithiumdisilikatkeramiken in einem vorgesinterten Zustand gefräst und geschliffen werden und nachfolgend dichtgesintert werden müssen, bieten sich mit der Markteinführung von innovativen Komposit-Matrix-Keramiken neue Behandlungsmodalitäten für die CAD/CAM-Technologie. Komposit-Matrix-Keramiken werden als CAD/CAM-Blöcke in ihrer endgültigen Form geschliffen und bestehen aus einem Keramik-/Komposit-Gemisch, die die positiven Eigenschaften beider Werkstoffklassen in sich zu vereinen versuchen [22]. Komposit-Matrix-Keramiken lassen sich anhand ihres industriellen Polymerisationsmodus, der entweder allein unter hohen Temperaturen (HT) oder einer Kombination aus hohen Temperaturen und hohem Druck (HT/HP) stattfinden kann, in CAD/CAM-Komposite (HT) mit dispersen Füllern und einer vornehmlich organischen Phase und polymerinfiltrierte Keramiken (HT/HP) (kommerzieller Name: „Hybridkeramiken“) mit einer dominanten anorganischen Phase einteilen [12]. Abbildung 1 zeigt die vier derzeit verfügbaren Komposit-Matrix-Keramiken und Tabelle 1 gibt eine Übersicht über die materialspezifischen Zusammensetzung nach [1] und [11].



Abbildung 1 CAD/CAM-Blöcke der derzeit verfügbaren Komposit-Matrix-Keramiken
Figure 1 Current available resin-matrix ceramics CAD/CAM blocks

1.2 Polymerinfiltrierte Keramik

Die derzeit einzig verfügbare „Hybridkeramik“ ist der Werkstoff VITA Enamic (Vita Zahnfabrik, Bad Säckingen, D) [19]. Basierend auf dem Wissen der glasinfiltrierten Systeme, wurde Enamic entwickelt, um den natürlichen Zahn in seinen biomechanischen Eigenschaften nachzuahmen [5, 12]. Der Werkstoff besteht aus einem feldspatkeramischen Grundgerüst, welches von einem polymerbasierten Netzwerk (UDMA und TEGDMA) durchzogen wird. Von seinen mechanischen Eigenschaften bewegt sich das Material zwischen Keramiken und hochgefüllten Kompositen [7]. VITA

Enamic ist vom Hersteller für alle Arten von Einzelzahnversorgungen freigegeben. Das Material besitzt ein dentinähnliches E-modul von ca. 30 GPa und eine Biegefestigkeit, vergleichbar der von Feldspatkeramiken, um die 150 MPa [5, 25]. Durch das zahnähnliche E-Modul und einer möglichen „dämpfenden“ Wirkung soll das Material besonders für Implantatsuprakonstruktionen und zur Bisshhebung bei Verlusten der vertikalen Dimension der Okklusion geeignet sein [10, 19]. Ferner soll Enamic eine geringere Abrasion des Antagonisten verursachen und weniger anfällig für Schleifanpassungen sein [6, 25]. Durch die Synergie von Keramik und Komposit kön-

Werkstoff	Hersteller	Klassifikation	Zusammensetzung			Biegefestigkeit in MPa
			Monomer	Fülleranteil		
				Zusammensetzung	Gewichts%	
VITA ENAMIC	Vita Zahnfabrik	Polymerinfiltrierte Keramik	UDMA, TEGDMA	Aluminiumoxid-angereicherte Feinstruktur-Feldspatkeramik	86	150–160
Lava Ultimate	3M ESPE	CAD/CAM-Kunststoff	Bis-GMA, UDMA, Bis-EMA, TEGDMA	Nanokeramikpartikel (nicht agglomeriertes Siliziumoxid, nicht agglomerierte Zirkonoxid, aggregiertes Silizium-/Zirkonium-Cluster)	80	170–180
Cerasmart	GC Corp.	CAD/CAM-Kunststoff	Bis-MEPP, UDMA, DMA	Silikat, Bariumglass,	71	220–240
Shofu Block HC	Shofu Inc.	CAD/CAM-Kunststoff	UDMA, TEGDMA	Siliziumdioxid-Pulver, Zirkoniumsilikat	61	170–180

Tabelle 1 Zusammensetzung der derzeit verfügbaren Komposit-Matrix-Keramiken

Table 1 Composition of currently available resin-matrix ceramics



Abbildung 2 Ausgangssituation mit insuffizienten Füllungen und Restauration im 2. Quadranten
Figure 2 Initial situation: insufficient fillings and restorations



Abbildung 3 Keramikgerechte Präparationen
Figure 3 Minimal invasive preparations

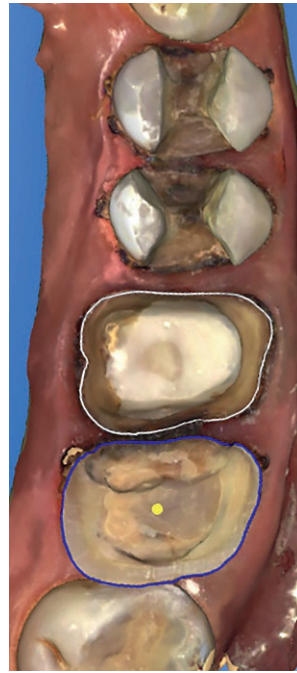


Abbildung 4 Digitaler Scan der Präparationen
Figure 4 Optical impression of the preparations

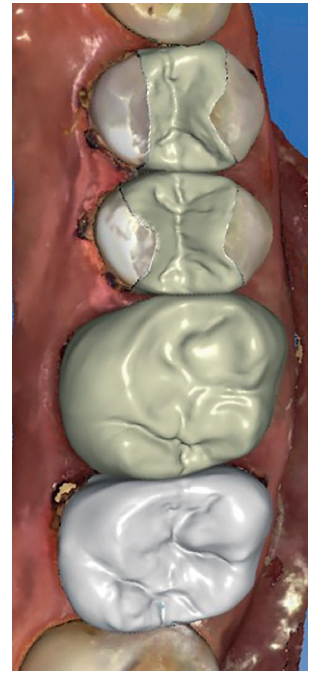


Abbildung 5 Digitaler Designvorschlag der Polymer-infiltrierten Restaurationen
Figure 5 Digital design of polymer-infiltrated restorations

nen mögliche Risse, die bei normaler Kaubelastung oder bei klinischer Anpassung entstehen, an den Polymergrenzflächen abgelenkt werden. Durch diesen „Verstärkungsmechanismus“ können Risse maßgeblich abgeschwächt werden [4].

1.3 CAD/CAM-Kunststoffe

Zu den derzeit erhältlichen CAD/CAM-Kunststoffen gehören Lava Ultimate (3M Espe, Neuss, D), Cerasmart (GC Corp., Tokyo, Japan) und Shofu Block HC (Shofu Inc., Kyoto, Japan). Die Biegefestigkeit dieser Materialien liegt zwischen 170–240 MPa bei einem E-Modul von 7,5–12,8 GPa [1, 11]. Lava Ultimate besteht zu 79 Gew.% aus Zirkon-Silikat-Nanofüllerpartikeln, die in einer hochvernetzten Kunststoffmatrix (UDMA), ähnlich denen von direkten Füllungskompositen, eingebettet sind [12]. Cerasmart wird als ein mit Nanopartikeln hochdichter Kunststoff beschrieben, der 71 Gew.% Füller enthält [1]. Shofu Block HC ist aus einer Kunststoffmatrix und einem Silikatpulver und Zirkoniumsilikat zusammengesetzt [11]. Alle Komposit-Matrix-Keramiken zeigen ähnliche mechanische Eigenschaften und eine gute Schleifbarkeit mit dünn aus-

laufenden Rändern für den CAD/CAM-Bereich [1, 19]. Sowohl Cerasmart, als auch Shofu Block HC sind für alle Arten von Einzelzahnversorgungen, wie Veneers, Inlays, Onlays und Kronen freigegeben. Einzig für Lava Ultimate wurde 2015 die Kronenindikation zurückgezogen. In einer klinischen Studie von zementierten Lava Ultimate Kronen auf Implantaten wurde eine extrem hohe Dezentrierungsrate beobachtet [20]. Die Autoren der Studie vermuteten, dass das geringe Elastizitätsmodul von 12 GPa und eine nachfolgende „Aufbiegung“ der Kronen unter Belastung eine mögliche Erklärung hierfür sei [12, 20].

1.4 Adhäsive Zementierung

Als entscheidender Faktor für einen Langzeiterfolg von keramischen Restaurationen gilt ein adäquater adhäsiver Verbund von Zahn und Werkstoff [2]. Unabhängig von der Wahl des Zements ist die korrekte mechanische oder chemische Oberflächenvorbehandlung ebenso entscheidend für ein stabiles Langzeitergebnis [22].

Basierend auf In-vitro-Untersuchungen empfiehlt die „International Academy for Adhesive Dentistry“ (IAAD) [18] „Hy-

bridkeramiken“, z.B. VITA Enamic, mit 5 % Flußsäure für 60 sec zu ätzen und anschließend mit einem Silan zu benetzen. Durch das Ätzen mittels Flußsäure wird die Glasphase aus dem Werkstoff herausgelöst und so eine Oberflächenvergrößerung und nachfolgend eine verbesserte Penetration der Haftvermittler begünstigt. Anschließend soll die Restauration, je nach Restaurationsart und -dicke (Venner, Krone etc.), mit einem lichterhärtenden oder dualhärtenden Kompositzement adhäsiv zementiert werden.

Bei CAD/CAM-Kunststoffen, wie Lava Ultimate, GC Cerasmart und Shofu Block HC ist die Empfehlung der IAAD [17] und der Literatur [23] diese zunächst entweder mit 50 µm Aluminiumoxid oder mit 30 µm Siliziumdioxid bei mäßigem Druck abzustrahlen und anschließend ebenfalls mit einem dualhärtenden Kompositzement einzugliedern. Tabelle 2 stellt, gemäß den Richtlinien der IAAD, die empfohlenen Zementierungsprotokolle dar [17, 18].

1.5 Klinische Ergebnisse

Die klinische Datenlage zu sowohl polymerinfiltrierten Keramiken als auch CAD/CAM-Kompositen ist derzeit noch



Abbildung 6 „Hybridkeramische“ Restaurationen nach Fertigstellung und Politur
Figure 6 Polymer-infiltrated ceramic restorations after polishing

relativ gering. Neben einigen Falldarstellungen [8, 21] sind derzeit nur 2 klinische Studien [3, 26] veröffentlicht, die über einen mittleren Beobachtungsraum von 2 Jahren berichten.

Kronen aus dem polymerinfiltrierten Material VITA Enamic wurden retrospektiv in einer Privatpraxis über 24 Monate nachuntersucht [3]. 45 Enamic-Kronen wurden bei 35 Patienten eingegliedert. Die präparierten Zähne wurden digital abgeformt (Cerec AC) und chairside (Cerec 3D und Cerec MCXL, alle Dentsply Sirona) hergestellt. Die Enamic-Kronen wurden entweder mit einem kunststoffmodifizierten Glasionomermaterial (GIZ) oder mit einem von 2 selbstadhäsiven Kompositzementen (Breeze, Pentron, Orange, USA oder G-Cem Link Ace, GC Corp.) adhäsiv eingegliedert. Nach 24 Monaten wurde bei 2 Kronen ein absolutes Versagen (Sekundärkaries mit Dezementierung der Krone und eine Zahnfraktur) beobachtet. Demnach betrug die geschätzte Kaplan-Meier-Überlebenswahrscheinlichkeit nach 2 Jahren für die GIZ-Kronen 92,8 % und für die mit selbstadhäsiv Kunststoffzement eingegliederten Enamic-Kronen 96,8 %. Allerdings gilt es bei der Studie zu beachten, dass die Kronen als Oberflächenvorbehandlung mit 50 µm Aluminiumoxid korundgestrahlt wurden, anstatt wie von der Literatur beschrieben und vom Hersteller empfohlen mit Flußsäure zu ätzen [18, 22].

Kürzlich wurden 2-Jahres-Überlebensdaten von Lava Ultimate Teilkronen übermittelt [26]. 42 Teilkronen wurden von „kalibrierten“ Zahnmedizinern unter der Aufsicht von Zahnärzten im Seitenzahnbereich bei 30 Patienten inseriert. Die Zähne wur-

den keramikgerecht präpariert, konventionell mit einem Polyethermaterial (Impregum, 3M Espe) abgeformt und anschließend wurden die Gipsmodelle digitalisiert. Nach Digitalisierung der Modelle wurden dann die Teilkronen mit dem CEREC-System (Dentsply Sirona) geschliffen und mit CoJet (3M Espe) abgestrahlt und dem Syntac/Variolink II-System (Ivoclar Vivadent, Schaan, FL) adhäsiv eingesetzt. Innerhalb des Untersuchungszeitraums wurden 2 Zahnfrakturen und 3 Dezementierungen beobachtet, die alle eine Neuanfertigung erforderten. Dies ergab eine geschätzte Überlebenswahrscheinlichkeit von 85,7 % nach 2 Jahren.

2. Fallbeispiel

Eine 45-jährige Patientin stellte sich mit dem Wunsch nach Sanierung vor. Abbildung 2 zeigt die Ausgangssituation mit insuffizienten Amalgam- und Kompositfüllungen an den Zähnen 24, 25 und 27. Des Weiteren zeigte die Krone an 26 einen deutlich tastbaren Randspalt, welcher bereits zu einer Sekundärkaries am Rand geführt hatte. Zunächst wurde der 2. Quadrant konservierend mit Aufbau-füllungen (Clearfil Core/New Bond, Kuraray Co. Ltd., Chiyoda, Japan) vorbehandelt und der Zahn 26 nach Abnahme der insuffizienten Krone einer endodontischen Revisionsbehandlung beim Spezialisten unterzogen. Nachfolgend wurden die Zähne 24, 25 und 27 für minimalinvasive Inlays und Onlays defektorientiert und keramikgerecht präpariert. Es wurde hierbei streng darauf geachtet, dass alle Innenkanten abgerundet wurden und ein weicher Präparati-



Abbildung 7 Eingegliederte Polymer-infiltrierte Keramikrestaurationen unmittelbar nach adhäsiver Zementierung
Figure 7 Clinical situation immediately after cementation of Enamic restorations

onsverlauf eingehalten wurde. Der Zahn 26 wurde für eine Krone zirkulär mit einer abgerundeten Stufe auf eine Breite von 0,8 mm präpariert und okklusal um 1,5 mm reduziert (Abb. 3). Die präparierten Zähne wurden digital mit einer Intraoralkamera (CEREC Omnicam, Dentsply Sirona) abgeformt (Abb. 4). Die Restaurationen wurden digital designt (Abb. 5) und anschließend aus der „Hybridkeramik“ VITA Enamic (Vita Zahnfabrik) herausgeschliffen (CEREC MCXL, Dentsply Sirona). Anschließend wurden die hybridkeramischen Restaurationen mit dem VITA Enamic Polishing Kit (VITA Zahnfabrik) poliert (Abb. 6). Vor der adhäsiven Eingliederung wurden die Restaurationen mit Alkohol gereinigt und die Oberfläche zunächst für 60 sec mit 4,9 % Flußsäure (IPS Ceramic Etching Gel, Ivoclar Vivadent) angeätzt und nachfolgend mit einem Haft-

Werkstoff	Oberflächenvorbehandlung	Zement
Polymer-infiltrierte Keramik („Hybridkeramik“ Vita Enamic)	5 % Flusssäureätzung für 60 sec und Silanisierung	Licht-/Dualhärtender Kompositzement
CAD/CAM-Kunststoff Lava Ultimate Ceramart Shofu HC	Korundstrahlen mit 50 µm Aluminiumoxid (Al ₂ O ₃) oder mit 30 µm Siliziumdioxid (SiO ₂ – z.B. Cojet) bei mäßigem Druck (≤ 2 bar) und Universal Haftvermittler	Dualhärtender Kompositzement

Tabelle 2 Empfohlene Zementierung von Komposit-Matrix-Keramiken

Table 2 Recommended adhesive cementation of resin-matrix ceramics

(Abb. 1–7, Tab. 1 u. 2: F.A. Spitznagel, S. Ganz)

vermittler (Monobond S, Ivoclar Vivadent) benetzt. Die Zähne wurden mit dem Syntac Classic System (Ivoclar Vivadent) vorbehandelt und die Restaurationen anschließend mit einem dualhärtenden Kunststoffzement (Variolink II, Ivoclar Vivadent) adhäsiv zementiert. Abbildung 7 zeigt die eingegliederten Restaurationen unmittelbar nach Zementierung und Entfernung der Zementüberschüsse.

3. Diskussion

Diese Übersicht soll einen kurzen Überblick über die derzeit verfügbaren Komposit-Matrix-Keramiken und deren möglichen Anwendungsmöglichkeiten geben. Da monolithische Komposit-Matrix-Keramiken bereits in ihrem Endzustand geliefert werden, bieten diese generell eine hervorragende ästhetische Behandlungsmodalität für den Chairsidegebrauch im Praxisalltag. Der vereinfachte Arbeitsworkflow ohne zusätzliches Endsintern stellt hierbei einen deutlichen Zugewinn an Zeit und Ressourcen gegenüber konventionellen Keramiken dar. Allerdings ist das Indikationsgebiet dieser Werkstoffklasse nur auf Einzelzahn- und Implantatversorgungen aufgrund der vergleichsweise niedrigen Biegefestigkeit beschränkt.

Hinsichtlich der Stabilität des Glanzverhaltens und der Abrasion scheinen die Komposit-Matrix-Keramiken in einer In-vitro-Untersuchung den klassischen CAD/CAM-Keramiken gegenüber noch unterlegen, weisen jedoch ein ähnliches Verhalten wie der natürliche, menschliche Zahnschmelz auf [15]. Positiv ist die geringere Abnutzung der Antagonisten bei den Komposit-Matrix-Keramiken zu bewerten

[15]. Die Farbbeständigkeit verschiedener CAD/CAM-Keramikenmaterialien wurde in einer weiteren Laborstudie anhand von verschiedenen farbhaltigen Flüssigkeiten (Curry, Roter Wein, Kresse) untersucht [24]. Hier konnte gezeigt werden, dass Komposit-Matrix-Keramiken (Lava Ultimate, Ceramart, Shofu HC, Vita Enamic) anfälliger für Verfärbungen sind als eine leuzitverstärkte Glaskeramik (IPS Empress CAD) und Lithiumdisilikatkeramiken (IPS e.max CAD) – dies könnte bei ästhetischen Frontzahnrestaurationen ein limitierender Faktor sein.

Obwohl Komposit-Matrix-Keramiken Kunststoffanteile besitzen, zeigen diese eine ähnlich gute Biokompatibilität wie Titan oder Zirkoniumdioxid [9]. Diese positive Eigenschaft macht die Werkstoffklasse besonders für die Implantatprothetik interessant. Die industrielle Fertigung durch hohe Hitze- und Druckpolymerisation, die dadurch bedingte höhere Konversionsrate und die unterschiedliche Monomer-Zusammensetzung, scheinen hierbei zu einer reduzierten Monomer-Freigabe zu führen und somit einen positiven Einfluss auf die Biokompatibilität dieser neuen Werkstoffklasse zu nehmen [9, 12].

In der Literatur sind bis dato nur 2 klinische Studien, die über einen mittleren Beobachtungszeitraum von 2 Jahren berichten, publiziert. Die Überlebensraten von bis zu 96,8 % bei Enamic-Kronen [3] und 85,7 % bei Lava Ultimate Teilkronen [26] sind hierbei vielversprechend. Es bleibt jedoch abzuwarten, ob diese ersten aussichtsreichen klinischen Kurzeitergebnisse von Komposit-Matrix-Keramiken, sich mit Langzeitüberlebensraten von CAD/CAM-gefertigten glaskeramischen Restaurationen von bis zu 91 % nach 10 Jahren für Inlays und

Onlays [13] und bis zu 95 % nach 12 Jahren für Kronen [16], messen lassen.

4. Schlussfolgerungen

Aufgrund der relativen Neuheit von CAD/CAM-Komposit-Matrix-Keramiken fehlen noch aussagekräftige Langzeitergebnisse zu deren klinischen Verhalten. Erste klinische Untersuchungen zeigen hierbei vielversprechende Resultate. Monolithische CAD/CAM-Komposit-Matrix-Keramiken mit zahnähnlichen mechanischen Eigenschaften können eine ästhetische, kosten- und zeiteffiziente Alternative zu klassischen Keramiken darstellen.

Danksagung

Die Autoren bedanken sich beim Team von Reichel Zahntechnik GmbH & Co. KG für die hervorragende Zusammenarbeit. DZZ

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

Korrespondenzadressen

Dr. Frank A. Spitznagel
Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik
Universitätsklinikum Düsseldorf
Moorenstraße 5, 40225 Düsseldorf
frank.spitznagel@med.uni-duesseldorf.de

ZTM Sonja Ganz
Reichel Zahntechnik GmbH & Co. KG
Trierer Str. 3, 54411 Hermeskeil
sonja.ganz@reichel-zahntechnik.de

Literatur

1. Awada A, Nathanson D: Mechanical properties of resin-ceramic CAD/CAM restorative materials. *J Prosthet Dent* 2015
2. Blatz MB, Sadan A, Kern M: Resin-ceramic bonding: A review of the literature. *J Prosthet Dent* 2003; 89: 268–274
3. Chirumamilla G, Goldstein CE, Lawson NC: A 2-year retrospective clinical study of Enamic crowns performed in a private practice setting. *J Esthet Restor Dent* 2016
4. Coldea A, Fischer J, Swain MV, Thiel N: Damage tolerance of indirect restorative materials (including PICN) after simulated bur adjustments. *Dent Mater* 2015; 31: 684–694
5. Coldea A, Swain MV, Thiel N: Mechanical properties of polymer-infiltrated-ceramic-network materials. *Dent Mater* 2013; 29: 419–426
6. Curran P, Cattani-Lorente M, Anselm Wiskott HW, Durual S, Scherrer SS: Grinding damage assessment for CAD-CAM restorative materials. *Dent Mater* 2017; 33: 294–308
7. Della Bona A, Corazza PH, Zhang Y: Characterization of a polymer-infiltrated ceramic-network material. *Dent Mater* 2014; 30: 564–569
8. Dirxen C, Blunck U, Preissner S: Clinical performance of a new biomimetic double network material. *Open Dent J* 2013; 7: 118–122
9. Grenade C, De Pauw-Gillet MC, Pirard C et al.: Biocompatibility of polymer-infiltrated-ceramic-network (PICN) materials with Human Gingival Keratinocytes (HGKs). *Dent Mater* 2017; 33: 333–343
10. He LH, Purton D, Swain M: A novel polymer infiltrated ceramic for dental simulation. *J Mater Sci Mater Med* 2011; 22: 1639–1643
11. Lauvahutanon S, Takahashi H, Shiozawa M et al.: Mechanical properties of composite resin blocks for CAD/CAM. *Dent Mater J* 2014; 33: 705–710
12. Mainjot AK, Dupont NM, Oudkerk JC, Dewael TY, Sadoun MJ: From artisanal to CAD-CAM blocks: state of the art of indirect composites. *J Dent Res* 2016
13. Morimoto S, Rebello de Sampaio FB, Braga MM, Sesma N, Ozcan M: Survival rate of resin and ceramic inlays, onlays, and overlays: A systematic review and meta-analysis. *J Dent Res* 2016; 95: 985–994
14. Mörmann WH: The evolution of the CEREC system. *J Am Dent Assoc* 2006; 137 (Suppl): 7S–13S
15. Mormann WH, Stawarczyk B, Ender A, Sener B, Attin T, Mehl A: Wear characteristics of current aesthetic dental restorative CAD/CAM materials: two-body wear, gloss retention, roughness and Martens hardness. *J Mech Behav Biomed Mater* 2013; 20: 113–125
16. Otto T, Mormann WH: Clinical performance of chairside CAD/CAM feldspathic ceramic posterior shoulder crowns and endocrowns up to 12 years. *Int J Comput Dent* 2015; 18: 147–161
17. Özcan M, Volpato C: Surface conditioning and bonding protocol for nanocomposite indirect restorations: How and why? *J Adhes Dent* 2016; 18: 82
18. Özcan M, Volpato C: Surface conditioning and bonding protocol for polymer-infiltrated ceramic: How and why? *J Adhes Dent* 2016; 18: 174–175
19. Reich S: Tooth-colored CAD/CAM monolithic restorations. *Int J Comput Dent* 2015; 18: 131–146
20. Schepke U, Meijer HJ, Vermeulen KM, Raghoobar GM, Cune MS: Clinical coding of resin nano ceramic restorations to zirconia abutments: A case series within a randomized clinical trial. *Clin Implant Dent Relat Res* 2015
21. Selz CF, Vuck A, Guess PC: Full-mouth rehabilitation with monolithic CAD/CAM-fabricated hybrid and all-ceramic materials: A case report and 3-year follow up. *Quintessence Int* 2016; 47: 115–121
22. Spitznagel FA, Horvath SD, Guess PC, Blatz MB: Resin bond to indirect composite and new ceramic/polymer materials: a review of the literature. *J Esthet Restor Dent* 2014; 26: 382–393
23. Spitznagel FA, Vuck A, Giertmuhlen PC, Blatz MB, Horvath SD: Adhesive bonding to hybrid materials: An overview of materials and recommendations. *Compend Contin Educ Dent* 2016; 37: 630–637
24. Stawarczyk B, Liebermann A, Eichberger M, Guth JF: Evaluation of mechanical and optical behavior of current esthetic dental restorative CAD/CAM composites. *J Mech Behav Biomed Mater* 2015; 55: 1–11
25. Swain MV, Coldea A, Bilkhair A, Guess PC: Interpenetrating network ceramic-resin composite dental restorative materials. *Dent Mater* 2016; 32: 34–42
26. Zimmermann M, Koller C, Reymus M, Mehl A, Hickel R: Clinical evaluation of indirect particle-filled composite resin CAD/CAM partial crowns after 24 months. *J Prosthodont* 2017

Sebastian D. Horvath^{1,2}, Maximilian A. Vollmer³

Monolithische Restaurationen auf Implantaten – Eine Übersicht

Monolithic restorations on implants – an overview



Dr. Sebastian D. Horvath

(Foto: privat)

Warum Sie diesen Artikel lesen sollten? / Why should you read this article?

Grundsätzliches Ziel jeder restaurativen, zahnmedizinischen Therapie ist die Fertigung einer Restauration auf möglichst einfachem technischen Weg, die zu einem vorhersagbaren und langlebigen Therapieerfolg führt. Für implantatgetragene Restaurationen bieten sich durch die monolithische Fertigung von Zahnersatz aus vollkeramischen Materialien deutliche Vorteile, die in diesem Artikel vorgestellt und erläutert werden sollen.

The fundamental goal of every restorative dental treatment is the fabrication of a restoration in a technically simplified way that leads to a predictable and long-lasting treatment success. For implant-supported restorations the monolithic fabrication of restorations from all-ceramic materials offers substantial benefits that will be outlined and explained in this article.

Einführung: Der festsitzende Ersatz fehlender Zähne mit implantatgetragenen Restaurationen hat sich als vorhersagbare Therapieoption in der Zahnmedizin etabliert. Unter den technischen Komplikationen zeigen sich Frakturen der Verblendkeramik als häufigstes Problem. Mit dem Ziel ästhetischerer Restaurationen bei gleichzeitig weniger auftretenden technischen Problemen erfolgt eine kontinuierliche Weiterentwicklung vollkeramischer Systeme in der Zahnmedizin. Hierbei haben sich sogenannte „monolithische“ Restaurationen, bei denen die gesamte Restauration aus einem Guss hergestellt wird, als sehr vorteilhaft gezeigt. Die systemimmanenten Probleme, die durch mehrere Schichten von Materialien entstehen, lassen sich somit verhindern.

Methode: In dieser Übersicht werden aktuell auf dem Markt erhältliche Restaurationsmaterialien für monolithische Restaurationen auf Implantaten vorgestellt. Dabei soll auf die werkstoffkundlichen Eigenschaften, sowie vorhandene klinische Ergebnisse eingegangen und verschiedene Arbeitsabläufe anhand von Fallbeispielen dargestellt werden.

Ergebnisse: Aufgrund der relativen Neuigkeit dieser Technik im Bereich der Implantologie liegen derzeit noch keine klinischen Langzeitdaten zu monolithischen Restaurationen auf Implantaten vor. Die klinische Evidenz aus Studien mit

Introduction: The replacement of missing teeth using implant-supported restorations has established itself as a predictable treatment option in modern dentistry. Among possible technical complications, fractures of the veneering ceramic have shown to be the most common problem. The creation of more esthetically pleasing restorations that also reduce the possibility for technical problems is a general goal of the continuous development of all-ceramic systems in dentistry. In this context, so-called „monolithic“ restorations, in which the entire restoration is cast in a single piece have shown to be very advantageous. This allows for the elimination of problems that are caused by multiple layers of material and their respective interfaces.

Methods: In this review, currently available restorative materials for monolithic restorations on implants are being introduced with a special focus on material properties and currently available clinical results. Furthermore, different workflows are being illustrated with clinical cases.

Results: Due to relative novelty of the treatment concept there is no long-term data on monolithic restorations on implants. However, the clinical evidence based on short and mid-term observation periods is very promising.

¹ Dr. Horvath-Praxis für Zahnheilkunde, Jestetten, Deutschland

² Department of Preventive and Restorative Sciences, University of Pennsylvania, Philadelphia, PA, USA

³ Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Heinrich Heine Universität Düsseldorf, Deutschland

Peer-reviewed article: eingereicht: 02.06.2017, revidierte Fassung akzeptiert: 16.06.2017

DOI.org/10.3238/dzz.2017.4949

kurzen und mittleren Beobachtungszeiträumen sind jedoch vielversprechend.

Diskussion: Die klinische Anwendung monolithischer Restaurationen auf Implantaten aus Lithium-Disilikat und Zirkonoxid im Seitenzahnbereich erweist sich basierend auf ersten klinischen Daten als zuverlässig, und kann somit als zeit- und kosteneffiziente Alternative zu metallkeramischen Restaurationen in Betracht gezogen werden. (Dtsch Zahnärztl Z 2017; 72: 332–340)

Schlüsselwörter: Implantatkronen; implantatgetragener Zahnersatz; monolithisch; vollanatomisch; Vollkeramik; CAD/CAM

1. Einleitung

Der festsitzende Ersatz fehlender Zähne mit implantatgetragenen Restaurationen hat sich als vorhersagbare Therapieoption in der Zahnmedizin etabliert. Sowohl die Implantate, als auch die Suprakonstruktionen, zeigen sehr gute klinische Ergebnisse [16, 24]. Als häufigste technische Komplikationen bei metallkeramischen Suprakonstruktionen stellten sich Frakturen der Verblendkeramik heraus. Weitere Komplikationen sind Schraubenlockerungen und Retentionsverluste zwischen Krone und Abutment. Darüber hinaus wurde das ästhetische Ergebnis im gingivalen Bereich bei metallkeramischen Restaurationen häufig kritisiert [16, 24].

Mit dem Ziel, ästhetischere Restaurationen bei gleichzeitig weniger auftretenden technischen Problemen zu erreichen, erfolgte die Entwicklung neuer vollkeramischer Systeme für implantatgetragene Suprakonstruktionen. Die häufigste technische Komplikation bei verblendeten vollkeramischen Restaurationen stellt ebenfalls die Fraktur im Bereich der Verblendkeramik dar [25]. Zirkonoxidkeramiken weisen Biegefestigkeiten von 900–1200 MPa auf [7]. Aluminiumoxidkeramiken zeigen Biegefestigkeiten von 500–700 MPa [8], haben aber in den letzten Jahren stark an Bedeutung verloren und werden in der vorliegenden Übersicht deshalb nicht weiter beschrieben.

Verblendkeramiken hingegen zeichnen sich vor allem durch ihre ästhetischen Eigenschaften wie Transluzenz und Fluoreszenz aus. Bei Verblendkeramiken handelt es sich werkstoffkundlich in der Regel um Feldspatkeramiken, die eine Biegefestigkeit um ca. 120 MPa aufweisen [8]. Neben der relativ geringen mechanischen Festigkeit ist der manuelle

Herstellungsprozess eine mögliche Fehlerquelle für spätere Restaurationen, da es dabei zur Einlagerung von Fremdkörpern oder Luftpneumaten kommen kann.

Um diese Probleme zu umgehen, entstand der Wunsch, Restaurationen aus nur einem, mechanisch stabileren und dennoch ästhetischen Werkstoff herzustellen. Die gesamte Herstellung der Restauration sollte in nur einem einzigen Arbeitsgang erfolgen, um Probleme durch mehrere Materialschichten und somit mehrerer Grenzflächen zu umgehen. Man spricht hier von „monolithischen“ oder „vollanatomischen“ Restaurationen. Das Wort „monolithisch“ steht für: aus einem Stück bestehend; zusammenhängend und fugenlos. Eine Herstellungstechnik für solche Restaurationen wurde in den 1990er Jahren mit der Einführung einer pressbaren leuzitverstärkten Glaskeramik vorgestellt (IPS Empress, Ivoclar Vivadent). Hierbei wird die Restauration aufgewachst, eingebettet, und anschließend eine flüssige Keramikmasse in den Hohlraum gepresst. Eine weitere Möglichkeit zur Herstellung monolithischer, vollkeramischer Restaurationen entstand durch die Möglichkeit, computergestützt Restaurationen fertigen zu können (CAD/CAM-basierte Herstellung). Bei dieser Technik wird die Restauration am Computer geplant, und anschließend aus einem Block des gewünschten Materials gefräst oder geschliffen. Das Material befindet sich dabei je nach Festigkeit bereits in seinem Endzustand, oder um es einfacher mechanisch bearbeiten zu können, in einem vorgesinteren und somit weicheren Zustand. Dies macht einen folgenden Sintervorgang, der zur Endhärte führt, erforderlich.

Die genannten Entwicklungen lassen ästhetische Ergebnisse bei gleichzeitig weniger technischen Komplikationen er-

Discussion: Based on preliminary clinical data, the standardized use of monolithic of lithium-disilicate glass ceramic and zirconia for implant restorations appears reliable and can be considered as a cost and time efficient alternative for metal ceramic restorations.

Keywords: implant-supported single crown; monolithic; all-ceramic; full-contour; CAD/CAM

hoffen. Es gibt einen generellen Konsens, dass monolithische Restaurationen deutlich weniger technische Komplikationen erfahren [10, 30]. Derzeit sind in der Literatur nur wenige klinische Studien zur Bewährung von implantatgetragenen festsitzenden monolithischen vollkeramischen CAD/CAM-Versorgungen verfügbar. In dieser Übersicht werden aktuell auf dem Markt erhältliche Restaurationmaterialien für monolithische Restaurationen auf Implantaten vorgestellt. Die Literaturübersicht fokussiert sich auf monolithische zementierte oder verschraubte implantatgetragene Einzelkronen und 3- bis 5-gliedrige implantatgetragene Brücken. Für die klinische Evidenz wurden nur klinische Studien mit einem Beobachtungszeitraum von mehr als 2 Jahren und Fallserien mit mehr als 10 Patienten berücksichtigt. Die werkstoffkundlichen Eigenschaften, sowie vorhandene klinische Ergebnisse werden beschrieben und verschiedene Arbeitsabläufe anhand von klinischen Fallbeispielen exemplarisch dargestellt.

2. Lithium-Disilikat-Glaskeramik

2.1 Einführung

Eine Möglichkeit, die mechanischen Eigenschaften von Feldspatkeramiken zu erhöhen, besteht im Einbau von kristallinen Partikeln in das Glas. An diesen soll ein möglicher Riss gestoppt oder umgeleitet werden. Derzeit erzielen Materialien, die Lithium-Disilikat-Kristalle zu diesem Zweck einlagern, die besten mechanischen Werte in der Gruppe der verstärkten Glaskeramiken. Mit der pressbaren Lithium-Disilikat-Glaskeramik IPS e.max Press (Ivoclar Vivadent) lässt sich eine Biegefestigkeit von 470 MPa errei-



Abbildung 1 Ausgangssituation mit fehlendem Zahn 16

Figure 1 Initial situation with missing tooth 16

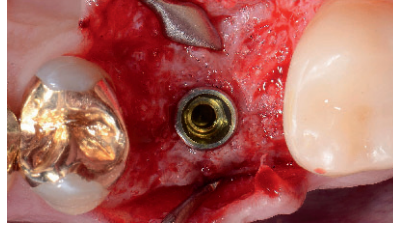


Abbildung 2 Intraoperative Ansicht des inserierten Implantats (Nobel Parallel CC, Nobel Biocare)

Figure 2 Intraoperative view of the inserted implant (Nobel Parallel CC, Nobel Biocare)

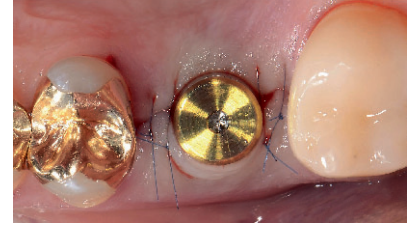


Abbildung 3 Nahtverschluss

Figure 3 Seam closure

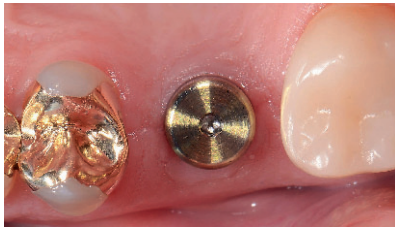


Abbildung 4 Wundheilung nach 90 Tagen

Figure 4 Wound healing after 90 days

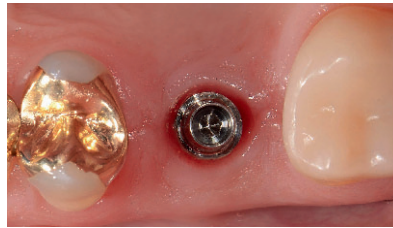


Abbildung 5 Ansicht der inserierten Titanbasis

Figure 5 View of the inserted titanium base



Abbildung 6 Abformpfosten für die digitale Abformung

Figure 6 Impression post for the digital impression

chen, bei gleichzeitig guten ästhetischen Ergebnissen (Herstellerangaben Ivoclar Vivadent) [8]. Neben der Presskeramik, ist das Material auch in einer CAD/CAM-Version erhältlich (IPS e.max CAD). Hierbei wird das Material in einem noch nicht auskristallisierten Zustand geschliffen und anschließend kristallisiert, um seine Endfestigkeit von ca. 350 MPa zu erreichen [13]. Im Bereich der Implantatprothetik können Abutments und monolithische sowie verblendete Einzelzahnrestaurationen aus Lithium-Disilikat-Glaskeramik gefertigt werden. 2013 wurden erstmals für die chairside CAD/CAM-Anwendung Blöcke mit einem vorgefertigten Schraubenkanal eingeführt, die eine zeit- und kosteneffiziente Fertigung von Implantatkronen ermöglichen. Aufgrund der guten klinischen Ergebnisse des Materials auf Zähnen [9] und Implantaten [4] sowie der großen Marktverbreitung entwickelten auch weitere Hersteller Materialien auf Basis dieser Technologie. 2013 wurden Zirkonoxid-verstärkte Lithium-Disilikat-Glaskeramiken eingeführt, die ebenfalls in einer Press- und CAD/CAM-Variante (VITA Suprinity, Vita Zahnfabrik; Celtra Duo, Degudent) verfügbar sind und eine Biegefestigkeit von ca. 370–420 MPa (Herstellerangaben) aufweisen.

2.2 Klinische Ergebnisse

Bei Einzelzahnücken zeigten zementierte monolithische Lithium-Disilikat-Versorgungen auf einteiligen Zirkonimplantaten sehr gute klinische Ergebnisse. Eine prospektive Untersuchung hierzu ergab für zementierte, monolithische Lithium-Disilikat-Implantatkronen eine Überlebensrate von 100 % nach 3 Jahren. Die Restaurationen wurden mittels CAD/CAM hergestellt und zeigten keine Chippings, Frakturen oder Dezementierungen. Eine Restauration zeigte eine okklusale Rauigkeit, die poliert werden konnte. Somit ergab sich eine Erfolgsrate von 95,7 % nach 3 Jahren. Sowohl nach der Eingliederung, als auch nach 3 Jahren zeigten die Restaurationen ein gutes ästhetisches Ergebnis [29]. In einer retrospektiven Untersuchung zeigten mittels Presstechnik hergestellte Lithium-Disilikat-Restaurationen, die auf Zirkonoxid- oder Titan-Abutments zementiert wurden, eine Überlebensrate von 97,8 % nach 28 Monaten. Bei einer Restauration kam es zu einem Chipping, die Restauration konnte jedoch in-situ verbleiben. Sowohl die Patienten, als auch die behandelnden Zahnärzte bewerteten das ästhetische Ergebnis als sehr gut [4].

2.3 Fallbeispiel

Abbildung 1 zeigt die Ausgangssituation mit fehlendem Zahn 16 bei einem 50-jährigen Patienten. Der Zahn war 3 Monate zuvor aufgrund einer Längsfraktur extrahiert worden. Nach erfolgter Planung der Implantatposition anhand einer digitalen Volumentomografie erfolgte die Insertion des Implantats (Abb. 2; Nobel Parallel CC RP 4,3 × 0 mm, Nobel Biocare). Die Primärstabilität betrug 40 Ncm. Während der Implantation erfolgte ein interner Sinuslift. Die Wundheilung verlief komplikationslos (Abb. 3). Abbildung 4 zeigt die klinische Situation 90 Tage nach Implantatinsertion, zu Beginn der prothetischen Phase. Das Healing-Abutment wurde entfernt und eine Titanbasis platziert (Abb. 5). Diese diente zu diesem Zeitpunkt als Basis für den digitalen Abformpfosten (Abb. 6). Später wird auf derselben Titanbasis (TiBase, Dentsply Sirona) die angefertigte Krone nach Herstellerangaben adhäsiv zementiert (Scotchbond Universal, RelyX Ultimate, 3M ESPE). Die intraorale Situation wurde gescannt (CEREC Omnicam, Dentsply Sirona) und die Restauration digital geplant (Abb. 7; CEREC Software, Dentsply Sirona). Abbildung 8 zeigt die fertiggestellte monolithische Implan-

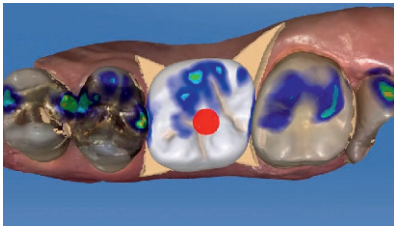


Abbildung 7 Fertig digital geplante Restauration (CEREC-System)

Figure 7 Final digital restoration (CEREC system)



Abbildung 8 Fertiggestellte monolithische Implantatkrone aus Lithium-Disilikat-Glaskeramik (IPS e.max CAD, Ivoclar Vivadent)

Figure 8 Finished monolithic implant crown made of lithium disilicate glass ceramic (IPS e.max CAD, Ivoclar Vivadent)



Abbildung 9 Insetierte Restauration vor Verschluss des Schraubenkanals

Figure 9 Inserted restoration before closure of the screw channel



Abbildung 10 Behandlungsergebnis

Figure 10 Treatment result

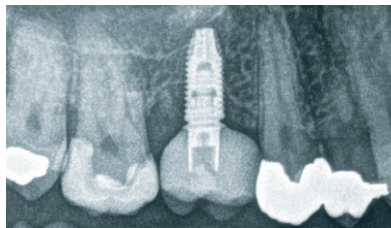


Abbildung 11 Radiologische Kontrolle

Figure 11 Radiological control

tatkronen aus Lithium-Disilikat-Glaskeramik vor dem Einsetzen (IPS e.max CAD, Ivoclar Vivadent). Die Restauration wurde inseriert (Abb. 9) und der Schraubenkanal verschlossen (Abb. 10). Abbildung 11 zeigt die radiologische Kontrolle nach Behandlungsabschluss.

3. Zirkonoxid

3.1 Einführung

Restaurationen aus Zirkonoxid werden aufgrund der sehr hohen Biegefestigkeit von 900–1200 MPa [22] des Materials und guter klinischer Ergebnisse [19] immer beliebter. Die letzte Phasenumwandlung von Zirkonoxid beim Abkühlen führt zu einer Volumenzunahme, die zu Rissbildungen im Material führt. Die Volumenzunahme kann aber durch die Beimischung stabilisierender Oxide verhindert werden. Darüber hinaus gibt es auch Oxide, die die Volumenzunahme beim Abkühlen verhindern, jedoch eine spätere Volumenzunahme immer noch ermöglichen, sogenannte teilstabilisierende Oxide (Yttriumoxid). Diese führen zu einer Festigkeitssteigerung des Materials, da die mögliche Volumenzunahme die Aus-

breitung von Rissen im Material verhindern kann. Zu Beginn der Anwendung von Zirkonoxidkeramiken verringerten Unreinheiten im Material und unterschiedliche Lichtbrechungen von Zirkonoxid und stabilisierenden Oxiden die Transluzenz des Materials und verhinderten damit eine unverblendete Verwendung des Materials aufgrund der unzureichenden Ästhetik. Für die CAD/CAM-Herstellung sind teilgesinterte Blöcke verfügbar. Neben den regulären CAD/CAM-Blöcken (z.B. Cerec Zirconia, Dentsply/Sirona, Pennsylvania, USA; IPS ZirCAD, Ivoclar Vivadent, Schaan, FL; Lava Plus, 3M Espe, Minnesota, USA; Cercon base Degudent, Dentsply/Sirona, Pennsylvania, USA; Anatomic Coloured, Zirkonzahn, Gais, I), sind ebenfalls Blöcke mit vorgefertigtem Schraubenkanalzugang verfügbar (Cerec Zirconia meso, Dentsply/Sirona, Pennsylvania, USA).

Dabei zeigen insbesondere implantatgetragene Kronen aus verblendetem Zirkonoxid aufgrund der fehlenden mechanischen Rückmeldung durch das Desmodont eine geringere Erfolgsrate als zahngetragene Kronen, wobei vor allem ein Chipping der Verblendung durch übermäßige Kraftübertragung die Ursache für einen Misserfolg darstellt [23].

Diese Schwäche wird durch monolithische Zirkonoxidkronen vermieden, die in Laborstudien beim Vergleich mit implantatgetragenen Kronen aus verblendetem Zirkonoxid, Lithiumdisilikat und Nanokeramik die höchsten Festigkeitswerte erreichten [3] und somit eine vielversprechende klinische Performance erwarten lassen. Auch bei Patienten mit Unverträglichkeiten gegen Legierungsbestandteile metallkeramischer Restaurationen oder gegen Kunststoffe stellt Zirkonoxid als biokompatibles Material eine sinnvolle Wahl dar. Parafunktionen wie Bruxismus werden für keramische Versorgungen nach wie vor als Kontraindikation bewertet. Monolithisches Zirkonoxid könnte bei diesem Patientenkollektiv jedoch unter der Voraussetzung einer optimalen Politur eine Möglichkeit der keramischen Versorgung bei vorhandener Parafunktion darstellen [28]. Jedoch stehen klinische Langzeitdaten momentan noch nicht zur Verfügung, lediglich die 1- bis 3-Jahresergebnisse einer Fallserie sind verfügbar, in der für implantatgetragene Restaurationen eine Überlebensrate von 98,4 % ermittelt wurde [34]. Moderne Fertigungstechniken und Charakterisierungsoptionen durch Malfarben oder durch geschichtete Blöcke/Discs ermöglichen heute die Anwendung von monolithischen Restaurationen aus Zirkonoxid im Seitenzahnbereich [35].

Der Wunsch nach einem universell anwendbaren Werkstoff führte in der Folge zur Entwicklung hochtransluenter Zirkonmaterialien. Bei diesen ist zusätzlich ein Glasanteil beigemischt, der jedoch zu einer Verringerung der Festigkeit führt [31]. Auch für diese neuen hochtransluenteren Zirkonoxidmaterialien stehen diverse Alternativen zur Verfügung. (InCoris TZI C, Dentsply/Sirona, Pennsylvania, USA; VITA InCeram

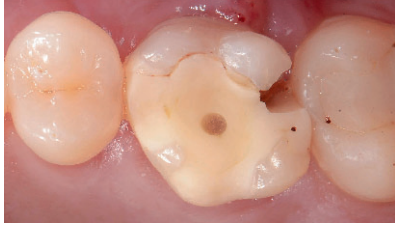


Abbildung 12 Ausgangssituation mit frakturiertem Zahn 26

Figure 12 Initial situation with fractured tooth 26

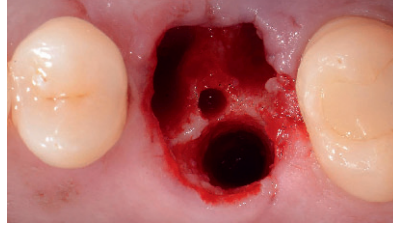


Abbildung 13 Zentrale Lage des Schraubenkanals im Septum

Figure 13 Central position of the screw channel in the septum

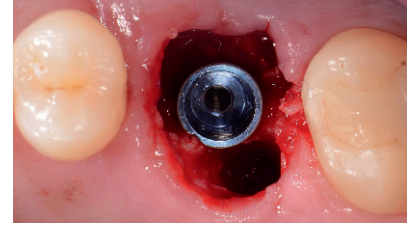


Abbildung 14 Ein Implantat (Nobel Active WP 5,5 x 7 mm, Nobel Biocare) wurde inseriert. Es wurde eine Primärstabilität von 30 Ncm erreicht.

Figure 14 An implant (NobelActive WP 5.5 x 7 mm, Nobel Biocare) was inserted. A primary stability of 30 Ncm was achieved.

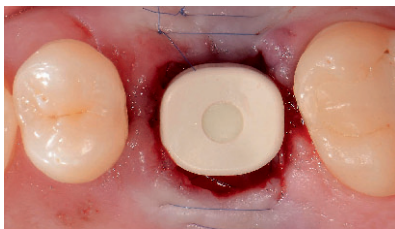


Abbildung 15 Nahtverschluss

Figure 15 Seam closure



Abbildung 16 Weichgewebe 90 Tage nach Implantation

Figure 16 Soft tissue 90 days after implantation



Abbildung 17 Aufgewachsene Krone

Figure 17 Waxed crown

YZ HT, VITA, Bad Säckingen, D; Bruxzir Shaded 16 und Anterior Shaded, Glidewell Laboratories, California, USA; Prettau Anterior, Zirkozahn, Gais, I). Dabei waren die Festigkeitswerte bei den hochtransluzenten Zirkonoxidkeramiken nicht signifikant niedriger als bei konventionellen Zirkonoxidkeramiken [1, 32]. Bei einigen hochtransluzenten und für ästhetische, anteriore Restaurationen bestimmten zirkonoxidbasierten Werkstoffen (z.B. Bruxzir Shaded 16 und Anterior Shaded, Glidewell Laboratories, California, USA; Prettau Anterior, Zirkozahn, Gais, I) werden jedoch vom Hersteller geringere Biegefestigkeiten im Bereich von 625–700 MPa angegeben (Herstellangaben Glidewell Laboratories und Zirkozahn).

Zirkonoxid zeigt eine gute Gewebeverträglichkeit [5] und eine zahnhartsubstanzähnliche Plaqueakkumulation [12]. Die Abnutzung der Antagonisten durch zirkonoxidbasierte Restaurationen wurde initial als kritisch vermutet. Untersuchungen zeigten jedoch, dass das Material, wenn es ausreichend poliert wurde, seine glatte Oberfläche bei Abnutzung aufgrund seiner Porenarmut beibehält [17] und es dadurch sogar zu geringerer Abnutzung des Antagonisten kommt als

geschichteter Verblendkeramik wie bei metallkeramischen Restaurationen [20].

3.2 Klinische Ergebnisse

Eine Fallserie zu monolithischen zementierten Restaurationen aus Zirkonoxid ergab eine Überlebensrate implantatgetragener Restaurationen von 100 % nach 68 Monaten bei 600 beobachteten Einheiten. Eine Restauration musste aufgrund einer Abutmentfraktur ausgetauscht werden. Da dies kein Versagen der Restauration war, wurde diese Fraktur nicht als Misserfolg in der Auswertung der zirkonoxidbasierten Restaurationen erfasst [19].

3.3 Fallbeispiel

Ein 49-jähriger Patient stellte sich mit Schmerzen an Zahn 26 vor. Der Zahn war vor ca. einem Jahr endodontisch behandelt worden, es war jedoch keine prothetische Versorgung erfolgt. Die klinische Untersuchung ergab eine Längsfraktur des Zahnes 26 (Abb. 12). Zur Beurteilung der knöchernen Situation wurde eine digitale Volumetomografie angefertigt. Die Auswertung ergab ein ausreichendes Knochenangebot für eine Sofortimplantation

(Abb. 13). Ein Implantat (Nobel Active WP 5,5 x 7 mm, Nobel Biocare) wurde sofort in die Extraktionsalveole inseriert (Abb. 14). Hierbei wurde eine Primärstabilität von 30 Ncm erreicht. Die Lücke zwischen Implantat und Knochen wurde mit einem xenogenen Knochenersatzmaterial (BioOss, Geistlich) aufgefüllt. Zur Konditionierung des Weichgewebes wurde eine Heilungsdistanzhülse eingebracht, und das Knochenersatzmaterial mit einer resorbierbaren Membran abgedeckt (Abb. 15; creos xenoprotect, Nobel Biocare). Der postoperative Heilungsverlauf war unauffällig. Der Beginn der prothetischen Phase erfolgte 90 Tage nach Implantation. Ein Abformpfosten wurde auf dem Implantat befestigt und eine konventionelle Abformung mit einem additionsvernetzten Silikon durchgeführt. Die Krone wurde aufgewachsen, gesannt, und anschließend computergestützt gefertigt (Abb. 16–18; Zahntechnik: ZTM Claus-Peter Schulz; Nobel Procera, Nobel Biocare). Die Versorgung des Implantats erfolgte mit einer okklusal verschraubten, monolithischen Krone aus Zirkonoxid. Abbildung 19 zeigt die Komponenten der Versorgung. Die Titanbasis wird hierbei nicht mit der Krone adhäsiv verbunden, sondern alle Komponenten mit der Halteschraube im Im-

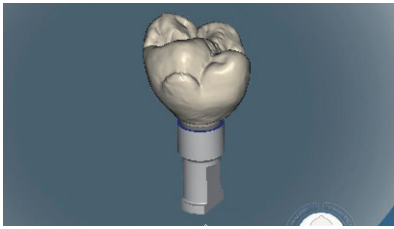


Abbildung 18 Planung der Restauration mithilfe der NobelProcera Software (Nobel Biocare)

Figure 18 Planning the restoration using the NobelProcera software (Nobel Biocare)



Abbildung 19 Komponenten der fertiggestellten monolithischen Krone aus Zirkonoxid

Figure 19 Components of the finished monolithic crown of zirconium oxide



Abbildung 20 Okklusale Ansicht vor Verschluss des Schraubenkanals

Figure 20 Occlusal view before closing the screw channel



Abbildung 21 Behandlungsergebnis

Figure 21 Treatment result

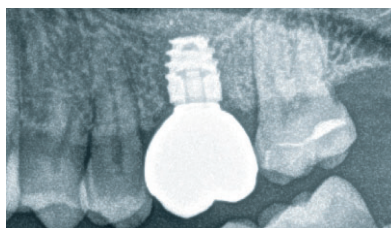


Abbildung 22 Radiologische Kontrolle

Figure 22 Radiological check

plantat verankert (Abb. 20 und 21, Nobel-Procera FCZ Implant Crown, Nobel Biocare). Abbildung 22 zeigt die radiologische Kontrolle nach der prothetischen Versorgung.

4. Hybridmaterialien

4.1 Einführung

Resin-Matrix-Keramiken (Hybridmaterialien) stellen eine relativ neue Materialklasse für CAD/CAM-Restaurationen dar. Sie bestehen aus Keramik- und Kompositkomponenten und versuchen, die Vorteile beider Materialien zu vereinen [6, 14]. Keramiken zeichnen sich durch eine hohe Festigkeit aus, sind jedoch spröde [26]. Eine Möglichkeit, Frakturen zu vermeiden, besteht in der Entwicklung flexiblerer Materialien. Bei einem Teil der Materialien in dieser Werkstoffklasse handelt es sich um Weiterentwicklungen von direkten Kompositmaterialien, die aufgrund der industriellen Polymerisation unter Druck und hohen Temperaturen bessere mechanische Eigenschaften erzielen als die Ursprungsmaterialien (Lava Ultimate, 3M ESPE) [18]. Den kommerziellen Beginn dieser Mate-

rialgruppe begründete Paradigm MZ100 (3M Espe, Minnesota, USA). Weitere Vertreter der Resin-Matrix-Keramiken für die implantatgetragene CAD/CAM-Anwendung sind GC Cerasmart (GC Corporation, Tokyo, JP) und Shofu Block HC (Shofu Dental GmbH, Ratingen, D).

Basierend auf dem Wissen glasinfiltrierter Keramiksysteme entwickelte VITA ein Material (VITA Enamic), das durch die Infiltration eines vorgesinterter Keramiknetzwerks mit einem Polymer entsteht [2]. VITA Enamic wird als Block im CAD/CAM-Verfahren in die endgültige Form gefräst. Aufgrund der dentinähnlichen Flexibilität des Materials könnte diese Eigenschaft bei den rigiden Pfeilern der implantatgetragenen Restaurationen von Vorteil sein [11]. Seit der IDS 2015 ist der Vita Enamic Block auch mit einem vorgefertigten Schraubenkanal verfügbar.

Aufgrund der geringeren Biegefestigkeiten der Werkstoffgruppe kommen diese Restaurationen nur für implantatgetragene Einzelzahnversorgungen in Frage.

4.2 Klinische Ergebnisse

Aufgrund der relativen Neuigkeit der Materialklasse gibt es bislang keine

verlässlichen Daten zum klinischen Verhalten von implantatgetragenen Restaurationen aus Hybridmaterialien. Eine Fallserie zu Restaurationen aus Lava Ultimate zeigte lediglich, dass die Herstellung im digitalen Workflow technisch möglich [15] und zeiteffizient zu gestalten ist.

Eine klinische Untersuchung zu auf Abutments zementierten Restaurationen aus Lava Ultimate ergab sehr schlechte klinische Ergebnisse. In dieser Studie kam es bei 80 % der Restaurationen zu einem Debonding [27], sodass hierfür die Indikation für Kronen von Seiten des Herstellers zurückgezogen wurde.

4.3 Fallbeispiel

Eine 25-jährige Patientin stellte sich mit dem Wunsch einer Korrektur ihrer Zahnstellung vor (Abb. 23). Die klinische Untersuchung ergab einen Platzmangel im Unterkiefer. Aufgrund von Nichtanlagen der Zähne 35 und 45 waren die Milchzähne 75 und 85 noch in situ (Abb. 24). Generell ist es anzustreben, Milchzähne so lange es geht zu erhalten, und somit eine implantologische Lösung bei Nichtanlagen zu verzögern. In diesem Fall wurde jedoch die Entscheidung getroffen, die beiden Milchzähne zu extrahieren und anschließend durch implantatgetragene Kronen mit einer normalen Größe der Zähne 35 und 45 zu ersetzen. Der so gewonnene Platz durch den Größenunterschied von Milchzahn zu bleibendem Zahn sollte für die Auflösung des Engstands verwendet werden. In der Folge ist der Behandlungsablauf für das Implantat regio 35 dargestellt. Das Vorgehen regio 45 war analog, einziger Un-



Abbildung 23 Ausgangssituation mit ausgeprägtem Engstand im Ober- und Unterkiefer

Figure 23 Initial situation with pronounced crowding in the upper and lower jaw

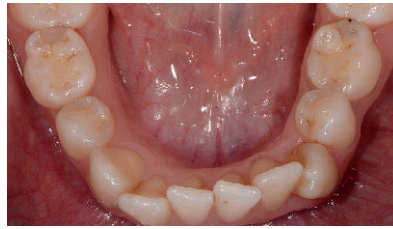


Abbildung 24 Okklusale Ansicht der Ausgangssituation im Unterkiefer.

Figure 24 Occlusal view of the initial situation in the lower jaw.



Abbildung 25 Okklusale Ansicht des Milchzahnes 75.

Figure 25 Occlusal view of the milk tooth 75.

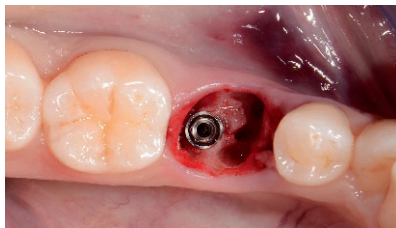


Abbildung 26 Der Milchzahn wurde extrahiert und ein Implantat sofort in die Extraktionsalveole inseriert.

Figure 26 The milk tooth was extracted and an implant was immediately inserted into the extraction alveoli.



Abbildung 27 Digitaler Abformpfosten

Figure 27 Digital impression post



Abbildung 28 Eingegliedertes Langzeitprovisorium

Figure 28 Long-term interim reconstruction



Abbildung 29 Eingegliederte Multi-Bracket Apparatur

Figure 29 Integrated multi-bracket apparatus



Abbildung 30 Periimplantäres Weichgewebe nach Lückenschluss

Figure 30 Peri-implant soft tissue after gap closure



Abbildung 31 Eingegliederte Titanbasis

Figure 31 Integrated Titanium Base

terschied war die Implantatposition. Regio 35 wurde das Implantat distal in der Lücke platziert, da der Lückenschluss von mesial erfolgen sollte. Regio 45 erfolgte die Implantation mesial in der Lücke, da der Lückenschluss von distal her erfolgen sollte. Der Milchzahn 75 wurde extrahiert und ein Implantat sofort in die Extraktionsalveole inseriert (Abb. 26; Nobel Active 3,5 × 10 mm). Die Primärstabilität betrug 25 Ncm. Nach komplikationsloser Heilung erfolgte 3 Monate nach Implantation die Herstellung eines implantatgetragenen Langzeitprovisoriums aus PMMA (Abb. 27 und 28; VITA CAD-Temp IS, VITA Zahnfabrik). Nach Abschluss der kieferorthopädischen Behandlung (Abb. 29; Kieferorthopädie: Dr. Nicole Horvath)

erfolgte die Herstellung der definitiven prothetischen Versorgung. Hierfür wurde das Langzeitprovisorium entfernt (Abb. 30) und eine Titanbasis auf dem Implantat platziert (Abb. 31, TiBase, Dentsply Sirona). Diese diente zu diesem Zeitpunkt als Basis für den digitalen Abformpfosten (Abb. 32). Später wurde auf derselbe Titanbasis die angefertigte Krone verklebt (Scotchbond Universal, RelyX Ultimate, 3M ESPE). Die intraorale Situation wurde gescannt (CEREC Omnicam, Dentsply Sirona) und die Restaurationen digital geplant (CEREC Software, Dentsply Sirona). Abbildung 33 zeigt die fertiggestellten monolithischen Implantatkronen aus Hybridkeramik vor dem Einsetzen (VITA Enamic IS, VITA Zahnfabrik). Die Restauration wur-

de inseriert (Abb. 34) und der Schraubenkanal verschlossen (Abb. 35). Abbildungen 36 und 37 zeigen das intraorale Behandlungsergebnis, Abbildung 38 die radiologische Kontrolle nach Behandlungsabschluss.

5. Diskussion

Sehr gute klinische Daten zu monolithischen Restaurationen auf Zähnen [10, 30], die theoretischen Vorteile und derzeit vorhandene klinische Daten [19, 29] lassen gute Ergebnisse monolithischer Restaurationen auf Implantaten erwarten. Die Resultate müssen jedoch mit Vorsicht betrachtet werden, da die Langzeitdaten derzeit noch ausstehen

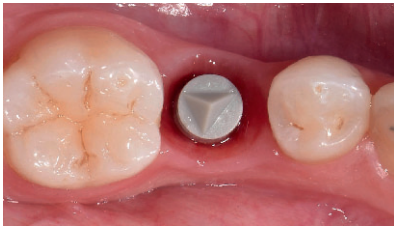


Abbildung 32 Digitaler Abformpfosten
Figure 32 Digital impression post



Abbildung 33 Fertiggestellte Restaurationen aus Lithium-Disilikat-Glaskeramik
Figure 33 Completed restorations made of lithium disilicate glass ceramic

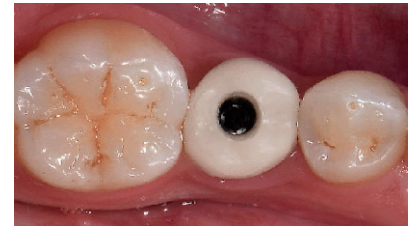


Abbildung 34 Okklusale Ansicht vor Verschluss des Schraubenkanals
Figure 34 Occlusal view before closure of the screw channel



Abbildung 35 Behandlungsergebnis
Figure 35 Treatment result



Abbildung 36 Behandlungsergebnis
Figure 36 Treatment result



Abbildung 37 Bukkale Ansicht regio 35
Figure 37 Bukkale view regio 35

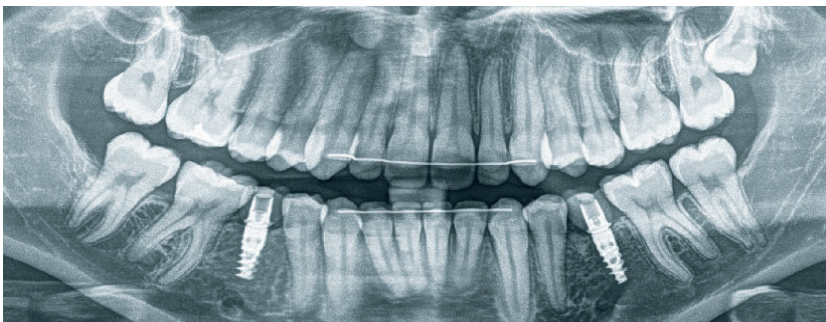


Abbildung 38 Radiologische Kontrolle
Figure 38 Radiological control

(Abb. 1–38: SD Horvath)

und auch über einen kurzen und mittleren Zeitraum nur wenig klinische Daten vorliegen.

Zementierte, mittels CAD/CAM hergestellte Implantatrestorationen aus Lithium-Disilikat-Glaskeramik zeigen nach einem Beobachtungszeitraum von 3 Jahren mit einer Überlebensrate von 100 % und guter Ästhetik sehr gute klinische Ergebnisse [29]. Mittels Presstechnik hergestellte Lithium-Disilikat-Glaskeramikrestorationen zeigen mit einer Überlebensrate von 97,8 % nach 28 Monaten und gut bewerteter Ästhetik ebenfalls sehr gute klinische Resultate im Bereich der Implantatprothetik [4].

Die Ergebnisse von monolithischen Restaurationen aus Zirkonoxid sind bei einer Überlebensrate von 100 % nach

6 Jahren ebenfalls vielversprechend. Zum ästhetischen Ergebnis liegen jedoch keine Daten vor [19].

Implantatgetragene Restaurationen aus Hybridmaterialien erscheinen aufgrund der Flexibilität des Restaurationsmaterials theoretisch sinnvoll. Da klinische Daten hierzu jedoch fehlen und nur erste Fallserien publiziert wurden [15], muss deren Verwendung derzeit als experimentell betrachtet werden.

Die Kombination aus einem monolithischen Restaurationsdesign mit der CAD/CAM-Technologie stellt einen effizienten Weg zum Erreichen des Behandlungsziels dar [21]. Restaurationen aus Hybridmaterialien werden bereits im Endzustand geschliffen. Klinische Daten zu diesen Restaurationsmaterialien

stehen jedoch noch aus. Restaurationen aus Lithium-Disilikat-Glaskeramik und Zirkonoxid müssen nach dem Schleifvorgang noch endgesintert bzw. kristallisiert werden. Dennoch ist es möglich, die endgültige Restauration in 1 bis 2 Stunden fertigzustellen [33]. Der Arbeitsablauf hin zur Restauration ist somit deutlich schneller und technisch einfacher als bei konventionell hergestellten Restaurationen. Die daraus resultierende geringe Behandlungs- und Laborzeit ermöglicht ein verbessertes Kosten-Nutzen-Verhältnis der Restaurationen [15].

6. Schlussfolgerungen

Aufgrund der relativen Neuigkeit der Technik fehlen klinische Langzeitdaten zu monolithischen Restaurationen auf Implantaten. Die technischen Vorteile monolithischer Restaurationen zusammen mit dem Nutzen, der sich durch den Einsatz von CAD/CAM-Technologie ergibt, lassen jedoch schlussfolgern, dass diese Restaurationen einen sehr guten Schritt hin zu dem Behandlungsziel, einen vorhersagbaren und langfristigen Behandlungserfolg auf möglichst einfachem technischen Weg zu erreichen, darstellen. Klinische Daten über einen kurzen und mittleren Beobachtungszeitraum sind ebenfalls vielverspre-

chend. Die standardisierte Anwendung monolithischer Restaurationen auf Implantaten aus Lithium-Disilikat und Zirkonoxid im Seitenzahnbereich kann empfohlen werden. **DZZ**

Interessenkonflikt: Dr. Sebastian D. Horvath ist Berater der Firma Nobel Biocare. Zahnarzt Maximilian A. Vollmer erklärt, dass kein Interessenkonflikt im Sinne der Richtlinien des International Committee of Medical Journal Editors besteht.

Korrespondenzadresse

Dr. Sebastian D. Horvath
 Dr. Horvath-Praxis für Zahnheilkunde
 Bahnhofstrasse 24
 79798 Jestetten, Deutschland
 sebastian.horvath@drhorvath.de,
 www.drhorvath.de

Literatur

- Alghazzawi TF, Janowski GM: Correlation of flexural strength of coupons versus strength of crowns fabricated with different zirconia materials with and without aging. *J Am Dent Assoc* 2015; 146: 904–912.e901
- Coldea A, Swain MV, Thiel N: Mechanical properties of polymer-infiltrated-ceramic-network materials. *Dent Mater* 2013; 29: 419–426
- de Kok P, Kleverlaan CJ, de Jager N, Kuijs R, Feilzer AJ: Mechanical performance of implant-supported posterior crowns. *J Prosthet Dent* 2015; 114: 59–66
- Fabbri G, Zarone F, Dellificorelli G et al.: Clinical evaluation of 860 anterior and posterior lithium disilicate restorations: retrospective study with a mean follow-up of 3 years and a maximum observational period of 6 years. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2014; 34: 165–177
- Gokcen-Rohlig B, Saruhanoglu A, Cifter ED, Evlioglu G: Applicability of zirconia dental prostheses for metal allergy patients. *Int J Prosthodont* 2010; 23: 562–565
- Gracis S, Thompson VP, Ferencz JL, Silva NR, Bonfante EA: A new classification system for all-ceramic and ceramic-like restorative materials. *Int J Prosthodont* 2015; 28: 227–235
- Guess PC, Att W, Strub JR: Zirconia in fixed implant prosthodontics. *Clin Implant Dent Relat Res* 2012; 14: 633–645
- Guess PC, Schultheis S, Bonfante EA, Coelho PG, Ferencz JL, Silva NR: All-ceramic systems: laboratory and clinical performance. *Dent Clin North Am* 2011; 55: 333–352, ix
- Guess PC, Selz CE, Steinhart YN, Stampf S, Strub JR: Prospective clinical split-mouth study of pressed and CAD/CAM all-ceramic partial-coverage restorations: 7-year results. *Int J Prosthodont* 2013; 26: 21–25
- Guess PC, Zavanelli RA, Silva NR, Bonfante EA, Coelho PG, Thompson VP: Monolithic CAD/CAM lithium disilicate versus veneered Y-TZP crowns: comparison of failure modes and reliability after fatigue. *Int J Prosthodont* 2010; 23: 434–442
- He LH, Swain M: A novel polymer infiltrated ceramic dental material. *Dent Mater* 2011; 27: 527–534
- Hisbergues M, Vendeville S, Vendeville P: Zirconia: Established facts and perspectives for a biomaterial in dental implantology. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater* 2009; 88: 519–529
- Holand W, Schweiger M, Watzke R, Peschke A, Kappert H: Ceramics as biomaterials for dental restoration. *Expert Rev Med Devices* 2008; 5: 729–745
- Horvath SD: Key Parameters of hybrid materials for CAD/CAM-based restorative dentistry. *Compend Contin Educ Dent* 2016; 37: 638–643
- Joda T, Bragger U: Complete digital workflow for the production of implant-supported single-unit monolithic crowns. *Clin Oral Implants Res* 2014; 25: 1304–1306
- Jung RE, Zembic A, Pjetursson BE, Zwahlen M, Thoma DS: Systematic review of the survival rate and the incidence of biological, technical, and aesthetic complications of single crowns on implants reported in longitudinal studies with a mean follow-up of 5 years. *Clin Oral Implants Res* 2012; 23(Suppl 6): 2–21
- Kim MJ, Oh SH, Kim JH et al.: Wear evaluation of the human enamel opposing different Y-TZP dental ceramics and other porcelains. *J Dent* 2012; 40: 979–988
- Mainjot AK, Dupont NM, Oudkerk JC, Dewael TY, Sadoun MJ: From artisanal to CAD-CAM blocks: State of the art of indirect composites. *J Dent Res* 2016; 95: 487–495
- Moscovitch M: Consecutive case series of monolithic and minimally veneered zirconia restorations on teeth and implants: up to 68 months. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2015; 35: 315–323
- Mundhe K, Jain V, Pruthi G, Shah N: Clinical study to evaluate the wear of natural enamel antagonist to zirconia and metal ceramic crowns. *J Prosthet Dent* 2015; 114: 358–363
- Patel N: Integrating three-dimensional digital technologies for comprehensive implant dentistry. *J Am Dent Assoc* 2010; 141(Suppl 2): 20s–24s
- Piconi C, Maccauro G: Zirconia as a ceramic biomaterial. *Biomaterials* 1999; 20: 1–25
- Pjetursson BE, Bragger U, Lang NP, Zwahlen M: Comparison of survival and complication rates of tooth-supported fixed dental prostheses (FDPs) and implant-supported FDPs and single crowns (SCs). *Clin Oral Implants Res* 2007; 18(Suppl 3): 97–113
- Pjetursson BE, Thoma D, Jung R, Zwahlen M, Zembic A: A systematic review of the survival and complication rates of implant-supported fixed dental prostheses (FDPs) after a mean observation period of at least 5 years. *Clin Oral Implants Res* 2012; 23(Suppl 6): 22–38
- Rekow ED, Silva NR, Coelho PG, Zhang Y, Guess P, Thompson VP: Performance of dental ceramics: challenges for improvements. *J Dent Res* 2011; 90: 937–952
- Ruse ND, Sadoun MJ: Resin-composite blocks for dental CAD/CAM applications. *J Dent Res* 2014; 93: 1232–1234
- Schepke U, Meijer HJ, Vermeulen KM, Raghoebar GM, Cune MS: Clinical bonding of resin nano ceramic restorations to zirconia abutments: A case series within a randomized clinical trial. *Clin Implant Dent Relat Res* 2016; 18: 984–992
- Schmitter M: Bruxismus und feststehender Zahnersatz. *Quintessenz* 2017; 68: 23–33
- Spies BC, Patzelt SB, Vach K, Kohal RJ: Monolithic lithium-disilicate single crowns supported by zirconia oral implants: three-year results of a prospective cohort study. *Clin Oral Implants Res* 2016; 27: 1160–1168
- Sulaiman TA, Delgado AJ, Donovan TE: Survival rate of lithium disilicate restorations at 4 years: A retrospective study. *J Prosthet Dent* 2015; 114: 364–366
- Tong H, Tanaka CB, Kaizer MR, Zhang Y: Characterization of three commercial Y-TZP ceramics produced for their high-translucency, high-strength and high-surface area. *Ceram Int* 2016; 42: 1077–1085
- Vichi A, Sedda M, Fabian Fonzar R, Carabba M, Ferrari M: Comparison of contrast ratio, translucency parameter, and flexural strength of traditional and “augmented translucency” Zirconia for CEREC CAD/CAM System. *J Esthet Restor Dent* 2016; 28 (Suppl 1): S32–39
- Wiedhahn K: From blue to white: new high-strength material for Cerec-IPS e.max CAD LT. *Int J Comput Dent* 2007; 10: 79–91
- Worni A, Katsoulis J, Kolgeci L, Worni M, Mericske-Stern R: Monolithic zirconia reconstructions supported by teeth and implants: 1- to 3-year results of a case series. *Quintessenz* 2017; 48: 459–467
- Zhang Y: Making yttria-stabilized tetragonal zirconia translucent. *Dent Mater* 2014; 30: 1195–1203



Fragebogen: DZZ 04/2017

Unter www.online-dzz.de können Sie Fortbildungsfragen für Ihre persönliche Fortbildung nutzen und sich bei erfolgreicher Beantwortung – mithilfe eines ausgedruckten Zertifikates – die Punkte dafür bei Ihrer Zahnärztekammer anrechnen lassen.

1. Fragen zum Beitrag von Alexander Vuck, Franziska Haring: „Monolithisches Zirkonoxid auf Zähnen: Eine Übersicht für die Praxis (Fallbericht)“. Wie lässt sich dentales Zirkonoxid fertigen?

- A Schlickertechnik
- B CAD/CAM
- C Presstechnik
- D Gießen
- E Schleudern

2. Welche Komplikationen wurden bei verblendeten Zirkonoxidrestorationen beobachtet?

- A Chipping
- B erhöhte Abrasion der Restauration
- C Kronenrandkaries
- D erhöhte Abrasion des Antagonisten
- E Verfärbung der Verblendung

3. Welche Werkstoffe sind bei Bruxern empfohlen?

- A Feldspatkeramik
- B Hybridkeramik
- C PMMA
- D Glasinfiltrierte Oxidkeramiken
- E Gold

4. Welche Biegefestigkeit weist Zirkonoxid auf?

- A 150 MPa
- B 300 MPa
- C 380 MPa
- D 450 MPa
- E 1200 MPa

5. Fragen zum Beitrag von Johannes Boldt und Frank A. Spitznagel: „Lithiumdisilikat: Indikationen und wissenschaftliche Evidenz“. Welche Aussage über die 5-Jahres-Überlebensrate trifft zu?

- A Metallkeramische Restaurationen sind vollkeramischen Restaurationen aus Lithiumdisilikat überlegen.
- B Vollkeramische Restaurationen aus Lithiumdisilikat sind metallkeramischen Restaurationen überlegen.
- C Vollkeramische und metallkeramische Restaurationen haben ungefähr gleiche Überlebensraten.
- D Die Überlebensrate von Lithiumdisilikatkronen im Seitenzahnbereich ist höher als im Frontzahnbereich.

- E Die Überlebensrate von Lithiumdisilikatkronen sind unabhängig von Front- und Seitenzahngebiet.

6. Welche Aussage über die Komplikationen trifft zu?

- A Die häufigsten technischen Komplikationen sind Frakturen.
- B Zu den biologischen Komplikationen zählt der Vitalitätsverlust des Pfeilerzahnes.
- C Zu den biologischen Komplikationen zählt Sekundärkaries am Pfeilerzahn.
- D Die Chipping-Gefahr ist bei monolithischen Materialien geringer.
- E Alle Antworten sind richtig.

7. Welche Verarbeitungsmöglichkeiten von Lithiumdisilikatkeramiken gibt es?

- A Infiltrationstechnik
- B Pressverfahren und CAD/CAM
- C Lasersinterverfahren
- D Gusstechnik
- E Pinseltechnik

8. Welches Indikationsgebiet gehört nicht zu dem von Lithiumdisilikatkeramiken?

- A Veneers
- B Kronen
- C Onlays, Teilkronen
- D Inlays
- E 4-gliedrige Brücken

9. Wie hoch ist die Biegefestigkeit von Lithiumdisilikatkeramiken?

- A 360 MPa
- B 1000 MPa
- C 650 MPa
- D 150 MPa
- E 60 MPa

10. Fragen zum Beitrag von Frank A. Spitznagel und Sonja Ganz: „Komposit-Matrix-Keramiken: Klinik und Wissenschaft“. Welche Vorteile werden mit Komposit-Matrix-Keramiken in Verbindung gebracht?

- A dünn auslaufende Kanten
- B zahnähnliches Elastizitätsmodul
- C kurze Schleifzeiten
- D hohe Schadenstoleranz
- E alle sind richtig

11. Welche Verarbeitungsmöglichkeiten von Komposit-Matrix-Keramiken gibt es?

- A Schichttechnik
- B Pressverfahren
- C CAD/CAM
- D Gusstechnik
- E Pinseltechnik

12. Welchen Indikationsbereich decken Komposit-Matrix-Keramiken nicht ab?

- A okklusale Veneers zur Bisshebung
- B Inlays und Teilkronen
- C Implantatkronen
- D Brücken
- E Kronen

13. Welche Aussage zur Zementierung von Komposit-Matrix-Keramiken ist korrekt?

- A „Komposit-Matrix-Keramiken“ sollten mit Flusssäure und Silan oberflächenvorbehandelt werden.
- B „Komposit-Matrix-Keramiken“ sollten nicht oberflächenvorbehandelt werden.
- C „Komposit-Matrix-Keramiken“ sollten mit 200 µm Aluminiumoxid korundgestrahlt werden.
- D CAD/CAM-Komposite sollten mit Flusssäure und Silan oberflächenvorbehandelt werden.
- E „Komposit-Matrix-Keramiken“ sollten mit einem konventionellen Zement befestigt werden.

14. Fragen zum Beitrag von Sebastian D. Horvath und Maximilian A. Vollmer: „Monolithische Restaurationen auf Implantaten – Eine Übersicht“. Was ist die häufigste technische Komplikation bei implantatgetragem Zahnersatz?

- A Retentionsverlust
- B Schraubenlockerung
- C Fraktur der Verblendkeramik
- D Implantatbruch
- E Fraktur der Gerüstkeramik

15. Wofür steht das Wort monolithisch?

- A aus einem Stück bestehend
- B extrem fest
- C computergestützt hergestellt
- D mehrschichtig
- E altertümlich

16. Wie sind die klinischen Ergebnisse über einen mittleren Zeitraum von monolithischen Kronen auf Implantaten?

- A in 10 % der Fälle treten Frakturen auf
- B insgesamt positiv bei wenigen technischen Komplikationen und gutem ästhetischen Ergebnis
- C starke Abnutzung der Antagonisten bei Restaurationen aus Zirkonoxid
- D sehr schlecht, weshalb die Technik nicht empfohlen werden sollte
- E ästhetisch unbefriedigend

17. Welche Aussage zu Zirkonoxid ist nicht korrekt?

- A hohe Biegefestigkeit von 150 MPa
- B biokompatibel
- C weiche Oberfläche
- D geringe Abnutzung des Antagonisten
- E Möglichkeit durch Volumenzunahme Rissfortschreitung zu stoppen



FORTBILDUNGSKURSE DER APW

2017

01.–02.09.2017 (Fr 13:00–19:00 Uhr, Sa 09:00–16:00 Uhr)

Thema: Kinderhypnose und Behavior Management in der Kinderzahnheilkunde – ein Kurs für Praktiker

Referentin: ZÄ Barbara Beckers-Lingener
Ort: Heinsberg

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

Kursnummer: ZF2017CK02

Fortbildungspunkte: 14

08.–09.09.2017 (Fr 15:00–19:00 Uhr, Sa 09:00–16:00 Uhr)

Thema: Kompositrestaurationen – es ist leichter als Sie denken!

Referent: Prof. Dr. Roland Frankenberger
Ort: Marburg

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

Kursnummer: ZF2017CR02

Fortbildungspunkte: 14

08.–09.09.2017 (Fr 14:00–18:00 Uhr, Sa 09:00–17:00 Uhr)

Thema: Allgemeinmedizinisches Wissen für Zahnärzte – von Pharmakologie bis Notfallmanagement

Referenten: Dr. Dr. Markus Tröltzsch, Dr. Matthias Tröltzsch

Ort: Arnsbach

Gebühren: 525,00 €, 495,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: CA20170002WK06

Fortbildungspunkte: 19

15.–16.09.2017 (Fr 13:00–18:00 Uhr, Sa 09:00–16:00 Uhr)

Thema: Minimalinvasive vollkeramische Restauration – Praxis und Wissenschaft

Referentin: Prof. Dr. Petra Gierthmühlen
Ort: Düsseldorf

Gebühren: 650,00 €, 620,00 € DGZMK-Mitgl., 600,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF2017CÄ01

Fortbildungspunkte: 17

16.09.2017 (Sa 09:00–16:30 Uhr)**Thema:** Halitosis Tag 2017 – Mundgeruch-Strechstunde in der zahnärztlichen Praxis**Referent:** Prof. Dr. Andreas Filippi**Ort:** Frankfurt**Gebühren:** 490,00 €, 460,00 € DGZMK-Mitgl., 440,00 € APW-Mitgl.**Kursnummer:** ZF2017CA04**Fortbildungspunkte:** 8**16.09.2017 (Sa 09:00–17:00 Uhr)****Thema:** Update Parodontologie – evidenzbasiert und praxisnah an einem Tag**Referent:** Dr. Moritz Kepschull**Ort:** Bonn, Zahnklinik**Gebühren:** 430,00 €, 400,00 € DGZMK-Mitgl., 380,00 € APW-Mitgl.**Kursnummer:** ZF2017CP04**Fortbildungspunkte:** 8**22.–23.09.2017 (Fr 14:00–19:00 Uhr, Sa 09:00–16:30 Uhr)****Thema:** White Aesthetics under your control – Diagnose, Planung, Erfolg**Referenten:** Dr. Thomas Schwenk,

Dr. Marcus Striegel

Ort: Nürnberg**Gebühren:** 712,50 € zzgl. USt. (Dieser Preis beinhaltet einen Rabatt von 25 % auf die reguläre Kursgebühr von 950,00 € zzgl. USt. u. ist nur gültig bei Buchung über die APW)**Kursnummer:** ZF2017CÄ02**Fortbildungspunkte:** 15**22.–23.09.2017 (Fr 14:00–18:30 Uhr, Sa 10:00–17:00 Uhr)****Thema:** Sinuslift intensiv – mit Live-OP, Hands-on, Piezochirurgie und Endoskopie**Referent:** Dr. Martin Schneider**Ort:** Köln**Gebühren:** 590,00 €, 560,00 € DGZMK-Mitgl., 540,00 € APW-Mitgl.**Kursnummer:** ZF2017CC03**Fortbildungspunkte:** 14**29.–30.09.2017 (Fr 14:00–18:00 Uhr, Sa 09:00–16:00 Uhr)****Thema:** The Art of Endodontic Microsurgery**Referenten:** Dr. Marco Georgi,

Dr. Dennis Grosse

Ort: Frankfurt**Gebühren:** 830,00 €, 800,00 € DGZMK-Mitgl., 780,00 € APW-Mitgl.**Kursnummer:** ZF2017CE03**Fortbildungspunkte:** 14**07.10.2017 (Sa 09:00–17:00 Uhr)****Thema:** „The next step“ – Kinderzahnheilkunde nach dem Curriculum**Referent:** Dr. Curt Goho**Ort:** Berlin**Gebühren:** 390,00 €, 360,00 € DGZMK-Mitgl., 340,00 € APW-Mitgl.**Kursnummer:** ZF2017CK03**Fortbildungspunkte:** 8**13.–14.10.2017 (Fr 14:00–18:00 Uhr, Sa 09:00–16:00 Uhr)****Thema:** Probleme in der Endodontie:

Prävention, Diagnostik, Management

Referenten: Prof. Dr. Michael Hülsmann,

Prof. Dr. Edgar Schäfer

Ort: Düsseldorf**Gebühren:** 590,00 €, 560,00 € DGZMK-Mitgl., 540,00 € APW-Mitgl.**Kursnummer:** ZF2017CE04**Fortbildungspunkte:** 12**13.–14.10.2017 (Fr 14:00–19:00 Uhr, Sa 09:00–16:30 Uhr)****Thema:** Red Aesthetics under your control (Intensiv-Workshop)**Referenten:** Dr. Thomas Schwenk,

Dr. Marcus Striegel

Ort: Nürnberg**Gebühren:** 712,50 € zzgl. USt. (Dieser Preis beinhaltet einen Rabatt von 25 % auf die reguläre Kursgebühr von 950,00 € zzgl. USt. u. ist nur gültig bei Buchung über die APW)**Kursnummer:** ZF2017CÄ03**Fortbildungspunkte:** 15**14.10.2017 (Sa 09:00–17:00 Uhr)****Thema:** Die prothetische Therapie

des Abrasionsgebisses

Referent: PD Dr. Thorsten Mundt**Ort:** Berlin**Gebühren:** 420,00 €, 390,00 € DGZMK-Mitgl., 370,00 € APW-Mitgl.**Kursnummer:** ZF2017CW03**Fortbildungspunkte:** 8**18.10.2017 (Mi 15:00–19:00 Uhr)****Thema:** Implantate im parodontal vorgeschädigten Gebiss: Von der Risikominimierung zur Prognoseverbesserung**Referent:** Dr. Frank Bröseler**Ort:** Aachen**Gebühren:** 300,00 €, 270,00 € DGZMK-Mitgl., 250,00 € APW-Mitgl.**Kursnummer:** ZF2017CP05**Fortbildungspunkte:** 6**20.–21.10.2017 (Fr 10:00–19:00 Uhr, Sa 10:00–18:00 Uhr)****Thema:** Veneer Workshop – A BALANCED SMILE (Teamkurs: Zahnarzt-Zahntechniker)**Referenten:** Dr. Florian Göttfert,

ZTM Benjamin Votteler

Ort: Nürnberg**Gebühren:** 1764,70 € zzgl. USt. pro Team (Zahnarzt-Zahntechniker) – (Dieser Kurs beinhaltet einen Rabatt von 25 % auf die reguläre Kursgebühr von 2352,94 € zzgl. USt. und ist nur gültig bei Buchung über die APW)**Kursnummer:** ZF2017CT03**Fortbildungspunkte:** 15**21.10.2017 (Sa 09:00–17:00 Uhr)****Thema:** Die Kunst der digitalen Dental- und Portraitfotografie – ein fotografischer Hands-on-Workshop**Referent:** ZTM Sascha Hein**Ort:** München**Gebühren:** 660,00 €, 630,00 € DGZMK-Mitgl., 610,00 € APW-Mitgl.**Kursnummer:** ZF2017CÄ04**Fortbildungspunkte:** 6**21.10.2017 (Sa 09:00–17:00 Uhr)****Thema:** Funktionsdiagnostik- und -therapie 2017 – Altes und Brandneues effektiv kombinieren**Referenten:** Prof. Dr. Marc Schmitter,

OA Dr. Michael Leckel, PD Dr. Mikolaos N. Ginnakopoulos

Ort: Würzburg**Gebühren:** 440,00 €, 410,00 € DGZMK-Mitgl., 390,00 € APW-Mitgl.**Kursnummer:** ZF2017CF04**Fortbildungspunkte:** 10**03.–04.11.2017 (Fr 14:00–18:00 Uhr, Sa 09:00–17:00 Uhr)****Thema:** Parodontologie – Therapie der parodontalen Erkrankungen in der Praxis**Referent:** Prof. Dr. Jamal M. Stein**Ort:** Aachen**Gebühren:** 525,00 €, 495,00 € APW-Mitgl.**Kursnummer:** CA20170002WK07**Fortbildungspunkte:** 19**03.–04.11.2017 (Fr 14:00–19:00 Uhr, Sa 09:00–17:00 Uhr)****Thema:** Revisionen endodontischer Misserfolge (Arbeitskurs)**Referent:** Prof. Dr. Michael Hülsmann**Ort:** Göttingen**Gebühren:** 530,00 €, 500,00 € DGZMK-Mitgl., 480,00 € APW-Mitgl.**Kursnummer:** ZF2017CE05**Fortbildungspunkte:** 14**Anmeldung/ Auskunft:****Akademie Praxis und Wissenschaft****Liesegangstr. 17a; 40211 Düsseldorf****Tel.: 0211 669673 – 0; Fax: – 31****E-Mail: apw.fortbildung@dgzmk.de**

Prof. Dr. med. dent. Klaus M. Lehmann (1938–2017)

Am 14. Mai 2017 verstarb Prof. Dr. Klaus Martin Lehmann, langjähriger Leiter der Abteilung für Zahnärztliche Propädeutik und Kiefer-Gesichts-Prothetik der Universitätszahnklinik Marburg, nach schwerer Krankheit im Kreis seiner geliebten Familie in Berlin.

Prof. Lehmann wurde am 6. Dez. 1938 in Tuttlingen geboren. Von 1959 bis 1964 studierte er Zahnmedizin in Tübingen. Nach Staatsexamen und Promotion zum Dr. med. dent. mit einer experimentellen Studie zur Erfassung der Zahnbeweglichkeit arbeitete er zunächst als wissenschaftlicher Assistent, ab 1969 als Oberarzt an der Prothetischen Abteilung der ZMK-Klinik Tübingen. In diese Zeit fällt auch die Gesellenprüfung als Zahntechniker.

1974 folgte er dem Ruf auf eine Professur für Zahnärztliche Prothetik an die Philipps-Universität Marburg und wurde im gleichen Jahr zum Leiter der Abteilung für Zahnärztliche Propädeutik und Kiefer-Gesichts-Prothetik ernannt. Die Abteilung leitete er bis zu seiner Pensionierung in 2004 mit großem Erfolg und trug damit entscheidend zum guten Ruf der Marburger Zahnklinik bei.

Prof. Lehmann war langjähriges Mitglied des Fachbereichsrates Humanmedizin sowie dessen Haushaltsausschusses, zudem 1977, 1978 und 1981 Prodekan. Von 1982–1986 lenkte er als Geschäftsführender Direktor die Geschicke des Medizinischen Zentrums für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde.

Von 1989 bis 2004 war er wissenschaftlicher Leiter des vom Deutschen Grünen Kreuz gemeinsam mit dem Bundesverband der Deutschen Zahntechnikerinnungen gegründeten „Kuratoriums perfekter Zahnersatz“. In der Arbeitsgemeinschaft Dentale Technologie (ADT) war er seit 1988 als Beirat tätig.



Prof. Dr. Klaus Martin Lehmann

(Foto: privat)

Die ADT ehrte ihn 2008 für sein Lebenswerk.

Der Deutschen Gesellschaft für Prothetik und Werkstoffkunde (DGZPW) diente er von 1972–1974 als Schriftführer und 1998 als ihr Präsident. 1986 gründete er in der DGZPW den Arbeitskreis Kiefer-Gesichts-Prothetik. 2005 wurde ihm für seine Verdienste um die Gesellschaft die Van Thiel Medaille verliehen.

Neben seiner Tätigkeit in nationalen und internationalen Fachgesellschaften war Prof. Lehmann Mitglied des Fortbildungsausschusses und Fortbildungsreferent der Landes Zahnärztekammer Hessen und leitete 1988 als wissenschaftlicher Leiter den Hessischen Zahnärztetag. Seine Verdienste um die hessische Zahnärzteschaft würdigte die Landes Zahnärztekammer 1995 mit der Verleihung ihrer Ehrenplakette. Seit 1979 war er Lehrer in der Akademie Praxis und Wissenschaft (APW) der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, seit 1985 Mitglied des APW-Direktoriums. 1998 wurde Prof. Lehmann für sein Engagement um die APW die Günter-Wunderling-Nadel verliehen.

Sein wissenschaftlicher Fokus lag auf der Optimierung der zahnärztlichen Abformung und Modellherstellung, der Passgenauigkeit verschiedener Kronensysteme, der Kiefer-Gesichtsprothetik sowie der Konstruktion von Teilprothesen. Hier sei das von ihm entwickelte und klinisch bewährte Marburger Doppelkronen-System gesondert erwähnt.

Neben den zahlreichen wissenschaftlichen Publikationen publizierte er 1975 mit der „Einführung in die Zahnersatzkunde“ das Standardlehrbuch für die vorklinische prothetisch-restaurative Ausbildung. Das Buch erscheint mittlerweile unter dem geänderten Titel „Zahnärztliche Propädeutik“ mit E. Hellwig und J. Wenz als Koautoren in der 13. Auflage.

Prof. Lehmann betreute zahlreiche Doktorandinnen und Doktoranden und führte mit Herrn Gente und Herrn Wenz zwei Hochschullehrer für Prothetik zur Habilitation.

Als Hochschullehrer genoss Prof. Lehmann über Marburg hinaus höchstes Ansehen. Dank seiner natürlichen Autorität und Menschlichkeit, seiner Kompetenz als Lehrer, Forscher und Kliniker führte er seine Abteilung mit großer Überzeugungskraft. Seine wissenschaftliche Neugierde blieb bis zum Schluss.

Wir verlieren mit Prof. Dr. Klaus Lehmann einen für unser Fach bedeutenden Hochschullehrer, liebenswerten Menschen, Mentor und väterlichen Freund. Seine ehemaligen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, Doktorandinnen und Doktoranden sowie Studenten und Studentinnen werden den Verstorbenen in ehrender Erinnerung behalten.

Wir trauern mit seiner Frau und seiner Familie. DZZ

Prof. Dr. Ulrich Lotzmann,
Prof. Dr. Michael Gente, Marburg

„Herzlich willkommen zum 10. DG PARO/DIU-Masterstudiengang für Parodontologie und Implantattherapie“



Mit diesen Worten begrüßte Prof. Dr. Dr. h.c. Thomas Hoffmann bereits zum 10. Mal die Studierenden des DG PARO/DIU-Masterstudienganges in Dresden.

Zusammen mit der Klangkünstlerin von Loop Motor begann am 18. Mai 2017 in Dresden für 27 neue Studierende des Masterstudienganges die gemeinsame Reise auf den Weg zum Master of Science und für einige sicher auch der Aufstieg zum DG PARO-Spezialisten für Parodontologie. Mit tatkräftiger Unterstützung der anwesenden Vertreter der DG PARO, aus dem Vorstand waren Prof. Dörfer, Prof. Jentsch und PD Kechschull angereist, der Präsidentin der DIU, Prof. Schneider-Böttcher, dem Studiengangleiter, Prof. Hoffmann und den Studienanfängern kreierte die Künstlerin


„mouthmade“ Loops, die sie dann in spontaner Komposition wieder zum Besten gab.

Dieser kreative Einstieg wurde nach der Immatrikulation der Studenten von hoch interessanten, kontroversen Impulsvorträgen abgelöst, hier wurden von Prof. Dörfer (Stupides Kratzen oder High Tech Therapie?), Prof. Jentsch (Ernährung und Parodontitis – wo ist der Link?), PD Kechschull (Ursachen und Folgen von parodontaler und periimplantärer Erkrankungen – aktuelle Forschungsansätze) und Prof. Hoffmann (Wechselwirkungen von Parodont und Endodont und ihre behandlungstechnischen Konsequenzen) Impulse für die kommenden Jahre gegeben.

Die Erfahrung der vergangenen Jahre zeigt, dass eine besondere Qualität des

DG PARO/DIU-Masterstudienganges darin besteht, dass sich TeilnehmerInnen, Veranstalter und Referenten auch über das Fach hinaus vielseitig interessieren. Es bilden sich Freundschaften und immer wieder finden sich sogar neue Praxisgemeinschaften zusammen. Das gemeinsame Interesse an der Parodontologie und Implantattherapie verbindet.

Wir sind Parodontologie!

Informationen zum Studiengang: www.dgparo-master.de; info@dgparo-master.de 

Korrespondenzadresse

DG PARO e.V.
Neufferstraße 1, 93055 Regensburg
kontakt@dgparo.de, www.dgparo.de

Der DG PARO-Fortbildungsherbst 2017

Im Terminkalender aller parodontologisch interessierten Zahnärztinnen und Zahnärzte sollte 2017 die DG PARO-Jahrestagung in Dresden nicht fehlen.


Die DG PARO-Jahrestagung wird vom 21. bis 23. September 2017 im herrlichen Dresden zum Thema „Parodontologie im zahnärztlichen Behandlungskonzept“ mit interessanten Themen für jeden Zahnarzt stattfinden.

Die Tagung wendet sich direkt an den Zahnarzt in der täglichen Praxis. Es werden interessante Patientenfälle präsentiert – nicht nur aus parodontologischer Sicht. Es wird über die Grenzen der Zahnheilkunde hinausgeblickt und ein Verständnis dafür entwickelt, dass

die Parodontitis eine immuno-inflammatorische Erkrankung ist. Auch hierzu kommen namhafte Referenten zu Wort.

Darüber hinaus wendet sich die Tagung traditionell an das Praxis-Team: Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, die in der Prophylaxe und in der unterstützenden Parodontitistherapie täglich verantwortungsvoll tätig sind, erwartet ein eigens auf sie zugeschnittenes Programm.

Dresden begeistert außerdem als Kulturstadt und Zentrum des Touris-

mus, ist doch die Landeshauptstadt Sachsens nach wie vor durch ständige Veränderung geprägt. Informationen zur Veranstaltung finden Sie unter: www.dgparo-jahrestagung.de 

Korrespondenzadresse

DG PARO e.V.
Neufferstraße 1, 93055 Regensburg
kontakt@dgparo.de, www.dgparo.de



Claude Rufenacht-Promotionspreis der DGÄZ für Dr. Anna Wennberg, Freiburg



Dr. Anna Wennberg von der Universität Freiburg erhielt am 28. April 2017 den Claude-Rufenacht-Promotionspreis der Deutschen Gesellschaft für Ästhetische Zahnmedizin (DGÄZ). Der mit 3000 Euro dotierte Preis wurde im Rahmen der INTERNA 2017 in Westerborg vergeben.

Die in Schweden geborene Preisträgerin hat ihre Dissertation „Aktuelle Entwicklungen der Schmelz- und

Dentinhaftvermittlung – eine Literaturübersicht“ an der Klinik für Zahnärztliche Prothetik (Ärztlicher Direktor:

Prof. Dr. Dr. h.c. J. R. Strub) des Departments für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg i. Br. vorgelegt.

Der Dr. mult. Claude Rufenacht-Promotionspreis wird seit 2014 vom Vorstand der DGÄZ jährlich vergeben. Er ist mit 3000 Euro dotiert. Mit dem Preis würdigt die Gesellschaft die beste wissenschaftliche Promotionsarbeit auf dem Gebiet der Ästhetischen Zahnmedizin. Der Namensgeber des Preises, Dr. mult. Claude Rufenacht, der Pionier der Ästhetischen Zahnmedizin, unterstützt die Auslobung. Das Preisgeld wird hälftig von der DGÄZ und vom Namensgeber getragen.

Bewerbungen für den Claude Rufenacht-Promotionspreis 2018 sind bis zum 31. August 2017 möglich per Mail info@dgaz.de, Stichwort: Claude Rufenacht-Preis. **DZZ**

Barbara Ritzert, Pöcking,
Pressestelle DGÄZ



Abbildung 1 Die Preisträgerin Dr. Anna Wennberg, Freiburg (links) mit DGÄZ-Präsident

Prof. Dr. Dr. mult. Robert Sader, Frankfurt.

(Abb. 1: Boer/DGÄZ)

Vorstand der DGAZ im Amt bestätigt

Deutsche Gesellschaft
für AlterszahnMedizin



Der Vorstand der Deutschen Gesellschaft für AlterszahnMedizin (DGAZ) wurde auf der diesjährigen Mitgliederversammlung in Wuppertal wiedergewählt. Neben Präsidentin Prof. Dr. Ina Nitschke (Leipzig/Zürich) und Vizepräsident Prof. Dr. Christoph Benz (München) wurde mit Dr. Dirk Bleiel (Rheinbreitbach) als Schatzmeister die bewährte Führungsriege in ihren Ämtern bestätigt. Neu im Vorstand ist ZA Hansmartin Spatzier (Berlin), der zum Schriftführer gewählt wurde. Als Generalsekretär komplettiert Dr. Klaus-Peter Wefers die Führungsriege (Abb. 1).

Drei Spezialisten für Senioren ZahnMedizin haben ihre Prüfung im Rahmen der Tagung abgelegt und ihre Urkunden erhalten: Dr. Tanja Heilf, Kamen, Dr. Ulrich Resch, Fürstzell und ZA Markus Tischler, Eltville. Die im vergangenen Jahr bereits beschlossene Ehrenmit-

gliedschaft für Dr. Huber wurde in diesem Jahr mit einer entsprechenden Urkunde gewürdigt.

Die kommende Jahrestagung wird als Klausurtagung für Mitglieder vom

04.–06. Mai 2018 im Historischen Parkhotel Herrenkrug Magdeburg veranstaltet. DZZ

Markus Brakel, Düsseldorf



Abbildung 1 Der Vorstand der DGAZ mit Ehrenmitglied (es fehlt Prof. Benz): (v.l.) Generalsekretär Dr. Wefers, Ehrenmitglied Dr. Huber, Präsidentin Prof. Dr. Nitschke, Schriftführer Spatzier und Schatzmeister Dr. Bleiel

(Abb. 1: Hünnebeck)

DGZ veröffentlicht aktuelle Bestandsaufnahme zur Amalgam-Verträglichkeit



In einer Bestandsaufnahme wertet Prof. Dr. Petra Hahn vom Universitätsklinikum Freiburg weltweite Fachinformationen aus zur Frage, wie belastend Amalgam für Gesundheit und Umwelt ist.

Wie mit dem Werkstoff Amalgam umgegangen werden soll, steht aktuell sogar auf der politischen Agenda: Anfang Juni 2017 hat der Bundesrat ein Gesetz verabschiedet, das Gesundheit und Umwelt vor Emissionen von Quecksilber und Quecksilberverbindungen wie Amalgam schützen soll – das betrifft auch das Produkt Dentalamalgam und damit die restaurative Zahnheilkunde. Das sogenannte Minamata-Übereinkommen, bei dem fast 130 Län-

der weltweit beteiligt sind, wurde somit in deutsches Recht umgesetzt. Vor diesem Hintergrund hat die DGZ eine wissenschaftliche Übersicht zum Thema beauftragt und nun veröffentlicht.


Die Bestandsaufnahme durchgeführt hat Prof. Dr. Petra Hahn, die u.a. zum Thema „Materialkunde“ an der Klinik für Zahnerhaltungskunde und Parodontologie des Universitätsklinikums Freiburg forscht. Grundlage ihrer Arbeit sind online verfügbare wissenschaftli-

che Übersichtsarbeiten, Berichte und Stellungnahmen von Institutionen aus Europa und den USA, die sich im Zeitraum 2002 bis Januar 2017 mit der Verwendung von Amalgam als Füllungs-material befassen. Im Hinblick auf die Belastung durch Amalgam muss dabei zwischen Effekten auf die Gesundheit und Effekten auf die Umwelt unterschieden werden.

Die Auswirkungen auf den menschlichen Organismus werden nach Aus-

wertung der Datenlage demnach als gesundheitlich unbedenklich eingestuft – Amalgam soll daher weiterhin als Zahnfüllungsmaterial verwendet werden können. Lediglich bei individuellen Ausnahmesituationen wie Allergien, Niereninsuffizienz oder Schwangerschaft beim Patienten sei die Verwendung von Amalgam kritisch zu sehen. Auch vor der Entfernung von klinisch suffizienten Amalgamfüllungen bei unklaren chronischen Beschwerden werde gewarnt.

Einigkeit unter den Experten weltweit bestehe darin, dass sich Quecksilber und damit auch die Herstellung und Entsorgung von Amalgam schädlich auf die Umwelt auswirken. Da ein komplettes Amalgam-Verbot aber die Versorgungssicherheit gefährden könnte, sollten zunächst ein schrittweiser Ausstieg erfolgen und zudem verstärkt Materialien entwickelt werden, die weniger belastend sind. Die ausführliche aktuelle Bestandsaufnahme von Prof. Hahn finden Sie zum

Download unter www.dgz-online.de/aktuelles. 

Korrespondenzadresse

DGZ Deutsche Gesellschaft für Zahnerhaltung e.V.
Geschäftsstelle
Universitätsklinikum Frankfurt am Main
ZZMK Carolinum
Theodor-Stern-Kai 7
60590 Frankfurt am Main
Tel.: 069 300605-78; Fax: 069 300605-77
info@dgz-online.de; www.dgz-online.de

Ankündigungen von Mitgliederversammlungen in Berlin

Ankündigung der DGZ-Mitgliederversammlung

Die Deutsche Gesellschaft für Zahnerhaltung (DGZ) lädt ihre Mitglieder herzlich zu ihrer diesjährigen Mitgliederversammlung ein. Diese findet am Freitag, den 24. November 2017 im Rahmen der 3. Gemeinschaftstagung der DGZ und der DGET mit der DGPZM und der DGR²Z vom 23.–25. November 2017 im Hotel Palace Berlin statt. Genaue Angaben zu Raum und Zeit werden noch gesondert bekannt gegeben.

Prof. Dr. *Matthias Hannig*, Präsident der DGZ

Ankündigung der DGPZM-Mitgliederversammlung

Die Deutsche Gesellschaft für Präventivzahnmedizin (DGPZM) lädt ihre Mitglieder herzlich zu ihrer diesjährigen Mitgliederversammlung ein. Diese findet am Samstag, den 25. November 2017 im Rahmen der 3. Gemeinschaftstagung der DGZ und der DGET mit der DGPZM und der DGR²Z vom 23.–25. November 2017 im Hotel Palace Berlin statt. Genaue Angaben zu Raum und Zeit werden noch gesondert bekannt gegeben.

Prof. Dr. *Carolina Ganß*, Präsidentin der DGPZM

Ankündigung der DGR²Z-Mitgliederversammlung

Die Deutsche Gesellschaft für Restaurative und Regenerative Zahnerhaltung (DGR²Z) lädt ihre Mitglieder herzlich zu ihrer diesjährigen Mitgliederversammlung ein. Diese findet am Freitag, den 24. November 2017 im Rahmen der 3. Gemeinschaftstagung der DGZ und der DGET mit der DGPZM und der DGR²Z vom 23.–25. November 2017 im Hotel Palace Berlin statt. Genaue Angaben zu Raum und Zeit werden noch gesondert bekannt gegeben.

Prof. Dr. *Wolfgang Buchalla*, Präsident der DGR²Z

Korrespondenzadresse

DGZ Deutsche Gesellschaft für Zahnerhaltung e.V.
Geschäftsstelle
Universitätsklinikum Frankfurt am Main
ZZMK Carolinum
Theodor-Stern-Kai 7
60590 Frankfurt am Main
Tel.: 069 300605-78
Fax: 069 300605-77
info@dgz-online.de
www.dgz-online.de

Young Esthetics-Preis 2017 der DGÄZ für Dr. Sebastian Schwindling aus Heidelberg



Dr. Sebastian Schwindling von der Universität Heidelberg erhielt am 29. April 2017 den Young-Esthetics-Preis der Deutschen Gesellschaft für Ästhetische Zahnmedizin. Die mit 2500 Euro dotierte Auszeichnung wurde im Rahmen der INTERNA 2017 in Westerborg zum 13. Mal vergeben.

Mit dem Young Esthetics-Preis werden Arbeiten ausgezeichnet, bei denen sich die orale Rehabilitation von Patienten an der Natur orientiert

und optische mit funktionellen Aspekten verbunden werden. „Der von Dr. Sebastian Schwindling präsentierte Fall einer Patientin erfüllt diese Anforderungen in

hervorragender Weise“, sagt ZA Wolfgang-M. Boer, Initiator des Preises und Mitglied der Jury. „Dr. Schwindling, wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Klinik und Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik des Universitätsklinikums Heidelberg, hat eine bewundernswerte Arbeit eingereicht, die dem Förderpreis ‚Young Esthetics‘ wieder einmal große Ehre macht.“

Mit ihrem Young Esthetics-Preis zeichnet die Deutsche Gesellschaft für Ästhetische Medizin junge Zahnärzte/innen oder Zahntechniker/innen aus, deren Approbation/Gesellenprüfung höchstens fünf Jahre zurückliegt. Preiswürdig sind nachhaltige therapeutische Konzepte, die Ästhetik und Funktion für eine zahnmedizinische Rehabilitation von Patientinnen und Patienten gleichwertig verbinden. Der Young Esthetics-Preis ist mit einer kostenlosen Mitgliedschaft in der DGÄZ für ein Jahr verbunden. **DZZ**

Barbara Ritzert, Pöcking,
Pressestelle DGÄZ



Abbildung 1 Der Preisträger Dr. Sebastian Schwindling, Heidelberg (links), mit ZA Wolfgang-M. Boer, dem Initiator des Preises und Mitglied der Jury

(Abb. 1: DGÄZ)

DGÄZ INTERNA 2017: Ästhetik und Kaufunktion im Alter erhalten



Das Thema „Ästhetik im Alter“ lockte rund 100 Teilnehmer Ende April zur traditionellen INTERNA der Deutschen Gesellschaft für Ästhetische Zahnmedizin nach Westerbürg.

Die Menschen werden gesünder älter und entscheiden sich zunehmend für aufwändigen Zahnersatz. Andererseits wächst auch der Anteil multimorbider Patienten und im hohen Alter fehlt es im Seniorenheim oft an der fachgerechten Betreuung der Mundgesundheit. So beschrieben ZA Wolfgang M. Boer und der Präsident der DGÄZ, Prof. Dr. mult. Robert Sader, auf der INTERNA 2017 (Abb. 1) die Auswirkungen der demografischen Veränderungen auf die Zahnmedizin.

ZTM Stefan Schunke und Dr. Armin Enssle, Nürnberg, stellten zum Einstieg einen aufwändigen Fall zur Diskussion: Durch eine Behandlung über zweieinhalb Jahre konnten Restzähne erhalten und der Patient mit einem vollständig festsitzenden, kombiniert implantatgetragenen Zahnersatz versorgt werden. ZTM Rainer Janosch, München, zeigte als Kontrast das All-on-4-Konzept als Minimallösung für implantatgetragene Prothesen. PD Dr. Paul Weigl, Frankfurt, diskutierte die Auswirkungen einer Erhöhung der vertikalen Dimension. Diese beeinflusst auch Augenpartie, Schläfen und weitere Anteile der Physiognomie, was dem Gesicht einen verjüngten Ausdruck verleiht.

Dr. Diether Reusch, Westerbürg, plädierte für die Erhaltung von Zähnen und untermauerte dies eindrucksvoll mit seiner Präsentation, in der er auch die Wandlung der prothetischen Konzepte durch die Jahrzehnte demonstrierte.

Zum Thema Langzeitversorgung betonte ZTM Franz Noll, Koblenz, dass die Erweiterbarkeit oder die Wiederherstellung der Friktion bei teleskopierenden Arbeiten eine große Rolle spielt. Sie sollte daher bereits bei der Erstellung des Zahnersatzes eingeplant werden. Retentive Elemente können zu jeder Zeit in den vorhandenen Zahnersatz eingebaut werden, um die Retention zu erhalten



Abbildung 1 Ein zufriedener DGÄZ-Vorstand auf der INTERNA 2017 (v.li.n.re): Franz Noll, Koblenz, Dr. Vera Leisentritt, Hamburg, Dr. Florian Rathe, Forchheim, Prof. Dr. Dr. mult. Robert Sader, Frankfurt/Main, Prof. Dr. Georg Meyer, Greifswald, Dr. Georgia Trimpou, Frankfurt/Main
(Abb. 1: Boer/DGÄZ)

und den Zahnersatz wieder in Funktion zu bringen.

Dr. Sabine Hopmann, Lemförde, präsentierte Ansätze, eine Totalprothese digital zu erstellen. Allerdings sind die ästhetischen Ergebnisse nicht vergleichbar: Für die Zahnaufstellung stehen nur wenige Formen zur Verfügung und für hohe Lachlinien existieren keine Alternativen. PD Dr. Jan-Frederik Güth stellte zwei weitere Verfahren digitaler Totalprothetik vor, mit deren Hilfe Zähne in die gefräste Basis einpolymerisiert werden und damit schon teilweise erheblich individualisiert werden können.

ZTM Max Bosshart aus Richterswil (Schweiz) stellte Okklusionskonzepte der Totalprothetik unter der Überschrift „Wie kaut der Mensch?“ auf den Prüf-

stand. Sein Fazit: Das Kaumuster bilde sich bereits in der Jugend und ändere sich auch im Alter mit einer Totalprothese zunächst nicht. Allerdings könne es sich offensichtlich an veränderte Verhältnisse anpassen.

Im Schlussvortrag fragte Dr. Gerhard Werling, Bellheim, ob der digitale Workflow bei der Erstellung von Zahnersatz und eine analoge Kontrolle noch zeitgemäß sei. Die Antwort: Der T-Scan zeichnet die Okklusion in Echtzeit auf, er zeigt Vorkontakte an und kann myofunktionelle Beschwerden aufdecken. Aufwändiger, teurer Zahnersatz kann interferenzfrei eingegliedert, kontrolliert und später auch nachgesorgt werden. **DZZ**

Dr. Thomas Staudt/
Wolfgang M. Boer für die DGÄZ

DGAZ und BZÄV tagten gemeinsam zum Thema „Zahnmedizin für Senioren“

Deutsche Gesellschaft
für AlterszahnMedizin



27. Jahrestagung und 31. Bergischer Zahnärztetag in Wuppertal/
Weit gefasstes Kongressspektrum bot umfangreiche Informationen



Abbildung 1 Im Festsaal der Historischen Stadthalle von Wuppertal fand die Gemeinschaftstagung von DGAZ und BZÄV statt.

(Abb. 1: Kolves)



Abbildung 2 Gab zum Abschluss des Kongresses einen Überblick über den versorgungspolitischen Stand zum Thema Seniorenzahnmedizin: DGAZ-Vizepräsident Prof. Dr. Benz

(Abb. 2: Kolves)

Die SeniorenZahnmedizin in Deutschland hat mit manchen Widrigkeiten zu kämpfen. Eine davon nahm ZA Ralf Wagner, Vorsitzender der Kassenzahnärztlichen Vereinigung Niederrhein (KZVN), zur Eröffnung der gemeinsamen Tagung des 31. Bergischen Zahnärztetages (BZÄV) und der 27. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für AlterszahnMedizin (DGAZ) aufs Korn: Passend zum Kongress Thema „Zahnmedizin für Senioren“ prangerte er die Versorgungslücke in der GKV bei zusätzlichen, altersgemäßen Prophylaxemaßnahmen an. Der am 19. und 20. Mai 2017 in der historischen Stadthalle von Wuppertal (Abb. 1) durchgeführte wissenschaftliche Kongress ermöglichte im Weiteren einen fruchtbaren kollegialen Austausch zwischen Wissenschaft und Praxis. Die Schwierigkeiten und die Komplexität der Behandlung von Senioren unterstrich Dr. Hans Roger Kolwes, langjähriger Vorsitzender des Bergischen Zahnärztereins, in einer kurzen und prägnanten Begrüßung.

Alles anders in der Senioren-Zahnmedizin?

Prof. Dr. Ina Nitschke, Präsidentin der DGAZ, eröffnete mit ihrem Vortrag „Alles anders in der SeniorenZahnmedizin?“ das wissenschaftliche Programm. Sie beschrieb aus der Sicht der Gerostomatologie die besonderen Umstände in der zahnmedizinischen Versorgung von hochbetagten Patienten.

Um den Bedürfnissen dieser Patienten in der zahnmedizinischen Betreuung gerecht zu werden, sei es wichtig, bestimmte Faktoren zu berücksichtigen. Zum einen die mögliche Belastbarkeit des Patienten im Rahmen der zahnmedizinischen Behandlung (zahnmedizinische funktionelle Kapazität) und zum anderen das soziale Umfeld mit entsprechenden Versorgungsstrukturen und Nachsorgemöglichkeiten.

Eine gute zahnmedizinische Betreuung betagter und hochbetagter Patienten fordere eine Anpassung an das Klientel. Wichtig sei es, den gerostomatolo-

gischen Wohlfühlfaktor in einer Praxis hochzufahren, wenn diese heterogene Patientengruppe willkommen ist. Schlüsselbegriffe seien hier vor allem der Umgang mit dem Patienten, die Erreichbarkeit, das Bereitstellen von Hilfsmitteln und Empathie für die Gesamtsituation des Patienten. Für einen idealen Zahnarzt gelte es vor allem, bei den Patienten über 85 Jahren eine ausgeprägte psychosoziale Kompetenz neben der fachlichen Kompetenz zu beweisen.

Lebensqualität gebrechlicher Patienten steigern

PD Dr. Helmut Frohnhofen, Fakultät für Gesundheit, Universität Witten/Herdecke vertrat Prof. Jürgen M. Bauer (Universität Heidelberg) und beschrieb in dem Vortrag „Altsein mit Multimorbidität und multidimensionaler Krankheit – Wie kann die Geriatrie helfen?“ zunächst aus Sicht eines Geriaters, welche Einschränkungen im Alter auftreten

und welche Bedeutung sie für die zahnärztliche Betreuung haben können. Um diesem Problem begegnen zu können, müssten die Versorgungsstrukturen verändert werden, im Sinne einer ausgeprägteren aufsuchenden Betreuung und einer intensiveren Auseinandersetzung der Geriater mit der Mundhöhle. Abschließend stellte Dr. Fronhofen fest, dass es eine gemeinsame Aufgabe der Geriater und Gerostomatologen sei, die Lebensqualität der Patienten interdisziplinär zu verbessern. Dabei sollte die frühe Prävention im Fokus der Zusammenarbeit stehen.

„Psychosomatisch oder gebrechlich?“

Auch das weitere Kongressprogramm lieferte spannende Vorträge. „Veränderungen an der Gesichtshaut und der Mundschleimhaut: Vermehrtes Auftreten im Alter?“ – Zu diesem Thema gab Dr. Harald Ehardt, Potsdam, Zentrum für Oralpathologie, einen guten Überblick über die häufigsten Mundschleimhautläsionen, sowie die Diagnostik bei älteren Patienten.

„Psychosomatisch oder doch nur gebrechlich?“ – Diesem Ansatz ging PD Dr. Anne Wolowski, Universität Münster i.W., nach. Sie stellte klar, dass im Alter die Schmerzschwelle ansteigt, aber die Schmerztoleranz sinkt. Für den behandelnden Zahnarzt sei es daher entscheidend herauszufinden, was Befund, was Befinden, was Alter und was psychosomatisch ist.

Eine Frage von Gewicht: „Ist die Endodontologie im Alter sinnvoll und machbar?“ – Prof. Dr. Claudia Barthel-Zimmer, Universität Witten/Herdecke, führte die Schwierigkeiten solcher Behandlungen auf, kam aber zu dem Ergebnis, dass das Alter per se keine Kontraindikation für eine endodontische Behandlung alter Menschen sei. „Reparieren von Füllungen – Heute erlaubt und hilfreich in der SeniorenZahnmedi-

zin?“ – Diese Frage wurde von PD Dr. Tauböck, Universität Zürich, eindeutig bejaht. Reparaturfüllungen seien integraler Bestandteil eines nachhaltigen, minimalinvasiven Therapiekonzepts, und somit auch in der SeniorenZahnmedizin durchaus anwendbar.

Zahl der an Demenz Erkrankten wird weiter steigen

Seinen Vortrag „Demenz: Hilft die Gedächtnissprechstunde weiter?“ eröffnete Prof. Dr. Wolfgang Maier, Universität Bonn, mit einem Diagramm, das die Entwicklung von an Demenz Erkrankten in Deutschland von 2002–2050 darstellte. Hierbei wurde deutlich, dass zwar die altersspezifische Neuerkrankungsrate sinkt, aber insgesamt die Zahl der Erkrankten steigt, da die allgemeine Lebenserwartung steigt und Demenz eine mit hohem Alter assoziierte Erkrankung ist.

Juristische und ethische Aspekte

„Das Betreuungsrecht in der zahnärztlichen Praxis“ stellte Richter Andreas Tscharn, Amtsgericht Wuppertal, im Detail dar. Und die „Besonderheiten bei der Arzthaftung bei gebrechlichen Patienten“ führte Richterin Juliane Schrader, Landgericht Düsseldorf, aus.

Mit seinen Ausführungen zum Thema „Senioren – eine vulnerable Patientengruppe?“ beleuchtete Prof. Dr. mult. Dominik Groß, RWTH Aachen, die Seniorenzahnmedizin aus ethischer Perspektive. Er stellte darin u.a. fest: „Der Umgang mit betagten Patienten ist nicht per se ethisch herausfordernd, doch mit dem Lebensalter steigt die Vulnerabilität für ethisch herausfordernde bzw. dilemmahafte Situationen.“ In den Praxisalltag ging es mit den drei Seniorenzahnmedizinern Dr. Dirk Bleiel (Rheinbreitenbach), Dr. Elmar Ludwig

(Ulm), und ZA Hansmartin Spatzier (Berlin): „Wie organisiere ich einen Konsildienst in einer Pflegeeinrichtung?“ Die drei Referenten berichteten von der Umsetzung der aufsuchenden Betreuung im Rahmen ihrer zahnärztlichen Tätigkeit.

Senioren sind Thema für jeden Zahnarzt

Zum Abschluss der Tagung bot Prof. Dr. Christoph Benz (München, Abb. 2) unter dem Titel „Senioren – Sollten sie ein Thema für jeden Zahnarzt sein?“ einen Rundblick über den versorgungspolitischen Stand zum Thema Seniorenzahnmedizin. Im Vergleich zu früheren Untersuchungen (DMS IV) sei ein neuer Trend (DMS V) hinsichtlich einer leichten Zunahme der moderaten und einer deutlichen Abnahme der schweren Parodontitis bei jüngeren Senioren auszumachen. Ein parodontales Screening sei bei jedem Senior Pflicht.

Interessantes bot auch der Vorkongress mit dem Workshop „Altern selber spüren – der Gero-Parcours für Zahnärzte und ihre Teams“. Dieser richtungweisende und einzigartige Parcours von Prof. Nitschke und ihrem Zahnärzteam der Klinik für Allgemein-, Behinderten- und Seniorenzahnmedizin der Universität Zürich, mit der freundlichen Unterstützung des Teams um ZA Michael Fechner, Wuppertal, Dr. Hans-Peter Willenborg, Moers und ZA Ulrich Pauls, Ahaus, ermöglichte ein ungeahntes Eintauchen und Hineinversetzen in die älteren und gebrechlichen Patienten. **DZZ**

Korrespondenzadresse

DGAZ; Deutsche Gesellschaft für Alterszahnmedizin
Markus Brakel – Pressesprecher –
Pressebüro Brakel
Käthe-Kollwitz-Ring 69
40822 Mettmann
www.dgaz.org

DG PARO Young Professionals Meeting



Im Duell der Disziplinen geht die Parodontologie deutlich als Sieger hervor

Vom 08. bis 09.07.2017 lud das DG PARO Junior Committee zum fünften Young Professionals Meeting ins Hyatt Regency Hotel im MedienHafen Düsseldorf. Unter dem Motto „Duell der Disziplinen: Parodontologie vs. Implantologie“ wurde am Samstag, den 08.07.2017 ein interdisziplinärer Austausch in drei Runden ausgetragen. Nach der Begrüßung durch DG PARO Präsident Prof. Dr. Christof Dörfer führten Dr. Stefanie Kretschmar (Abb. 1) und Dr. Dennis Schaller durch ein spannendes und abwechslungsreiches Programm.

Die erste Session beschäftigte sich mit knöchernen Defekten. Dr. Tobias Thalmair (Abb. 2) aus Freising stellte in seinem Vortrag evidenzbasierte Therapieansätze für eine vorhersagbare Regeneration an natürlichen Zähnen vor. Aber auch Grenzen dieser Behandlungsmöglichkeit wurden von ihm thematisiert. Dr. Michael Back aus München zeigte eindrucksvolle Fallbeispiele präimplantärer Knochenaugmentationen aus seinem eigenen Praxisalltag. Zusätzlich wies er aber auch auf die Bedeutung des Weichgewebsmanagements hin.

Langfristig gut versorgt – Zahn oder Implantat. Was hält länger?

PD Dr. Amelie Bäumer aus Bielefeld eröffnete die zweite Runde mit dem Thema: „Langfristig gut versorgt – Zahn oder Implantat. Was hält länger?“ Schon zu Anfang bezog sie klare Stellung zugunsten der natürlichen Zähne. Obwohl auch Implantate eine gute Lösung darstellten, blieben selbst parodontal kompromittierte Zähne für sie immer erste Wahl. Grundlegender Unterschied für die Versorgungswahl sei – neben der Belastbarkeit und dem Wunsch der Patienten – ob noch eine geschlossene Zahnreihe oder bereits ein Lückengebiss vorliege. Horst Dieterich (Abb. 3, Winnenden) konnte sich trotz seiner Duellposition nicht eindeutig auf die Seite des Implantates schlagen. Die einzelne Situation entscheide,



Abbildung 1 Dr. Stefanie Kretschmar



Abbildung 2 Dr. Tobias Thalmair

was passend sei; elementar seien dabei die Vorstellungen des Patienten. Wiederholt betonte er die obligaten Prophylaxe-Recalls, ohne die eine langfristig erfolgreiche Versorgung nicht möglich sei.

Ästhetik um Zahn und Implantat – was geht, was geht nicht?

Session drei, „Ästhetische Rehabilitation“, befasste sich mit den Behandlungsmöglichkeiten ästhetischer Einschränkungen an Zähnen und Implantaten. Frederic Kaufmann aus Würzburg stellte Ansätze der Deckung singulärer oder multipler Rezessionen an natürlichen Zähnen vor. Detailliert erläuterte er Behandlungsschritte, die durch Videos veranschaulicht wurden.

Dr. Hans-Georg Kirchner (München) zeigte anhand zahlreicher, ausführlich dokumentierter Behandlungsfälle seinen Entscheidungsweg bei Implantationen in der ästhetischen Zone. Neben Sofortimplantationen stellte er ebenfalls Lösungsansätze für ein Misserfolgsmanagement vor.

Anschließend fand die Fortbildung mit einem neuen Baustein im Fortbildungsformat ihren Abschluss. Dr. Daniel Bäumer (München) und Dr. Thea



Abbildung 3 Horst Dieterich

(Abb. 1–3: DG PARO)

Rott (Köln) nutzten die Gelegenheit und folgten dem Aufruf, eigene Fälle vorzustellen und Behandlungsplanungen im Gremium der Zuschauer und des Junior Committees zu diskutieren.

Der Tag klang auch dieses Jahr wieder in entspanntem Rahmen beim „get-together“ in einem naheliegenden Restaurant aus. **DZZ**

Korrespondenzadresse

DG PARO e.V.
Neufferstraße 1, 93055 Regensburg
kontakt@dgparo.de, www.dgparo.de

Jens C. Türp¹, Kurt W. Alt^{2,3}

Folgekonferenz des AK Ethno- und Paläozahnmedizin

Okklusion: Zahnmedizin trifft Dentalanthropologie



Am 8. April 2016 hatte sich in den Universitätszahnkliniken des Universitären Zentrums für Zahnmedizin Basel bei einem Treffen des Arbeitskreises Ethno- und Paläozahnmedizin (AKEPZ) der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK) eine illustre Runde von 22 Personen versammelt. In Anlehnung an das Konferenzmotto „Chance für neue Sichtweisen: Klinische Empfehlungen zur Okklusion aus dentalanthropologischer Perspektive“ richteten die Teilnehmer ihren Blick auf die Okklusion der Zähne und lösten sich dabei bewusst von den traditionellen Auffassungen der Zahnmedizin zu diesem Thema (siehe Kongressbericht: Dtsch Zahnärztl Z 2016;71:260–263). Aufgrund der zahlreichen Facetten, welche in der Diskussion anklagen, wurde bereits am Ende des Veranstaltungstags die Durchführung einer Folgekonferenz beschlossen. Diese fand nun exakt ein Jahr später, am 7. April 2017, am selben Ort statt.

Unter dem Titel „Die Okklusion (Okklusionsmorphologie und -gestaltung) aus dentalanthropologischer und zahnärztlicher Perspektive“ trafen sich diesmal 21 Teilnehmer aus Deutschland, Dänemark, Italien, Kroatien und der Schweiz (Abb. 1). Die wie im Vorjahr von der Klinik für Rekonstruktive Zahnmedizin und Myoarthropathien organisierte und von der DGZMK finanziell unterstützte Ganztagesveranstaltung glänzte durch erstklassige Referenten und intensive Diskussionen auf hohem fachlichen Niveau. Der Gastgeber in Basel, Prof. Dr. Jens C. Türp, der moderierend durch das Programm führte, hatte wie im Vorjahr eine aus 30 Fachartikeln bestehende Literatursammlung („Spicilegium der Okklusion II“) zusammengestellt, die jeder Teilnehmer ausgehändigt bekam.

„Selbstverständlich ist Wissenschaft ein kollektiver Prozess, d. h. es ist die Gemeinschaft, die das Projekt voranbringt. Aber es sind die Individuen, die die dazu erforderlichen Vor-Leistungen erbringen und dies tun sie (mit allen Konsequenzen) in ihrer vollen Subjektivität.“

Johann August Schüle, Simon Reitze:
Wissenschaftstheorie für Einsteiger.
4. Aufl., Facultas, Wien 2016, S. 258

In acht Referaten wurde das Konferenzthema aus sehr unterschiedlichen Perspektiven heraus erörtert (Tab. 1). Der Dentalanthropologe (und Zahnarzt) Prof. Dr. Kurt W. Alt (Danube Private University, Krems, und Department of Biomedical Engineering/Universitätsspital Basel) erinnerte in seinem Vortrag daran, dass es keine Exis-

tenz ohne Veränderung gebe; Veränderung sei in der Natur die einzige Konstante. Dass dies auch auf die Okklusion zutrifft, kommunizierten im 19. und 20. Jahrhundert in der englisch- und deutschsprachigen zahnmedizinischen Literatur immer wieder einzelne Autoren, z.B. Percy Raymond Begg (Am J Orthod 1954;40: 298–312, 373–383, 462–475, 517–531), C. Loring Brace (in: McNamara JA: The Biology of Occlusal Development; Ann Arbor 1978), Bernd Koeck (ZWR 1975;84:917–921) oder Karl Schray (ZWR 1984;93:310–316); aber ihnen wurde kaum Gehör geschenkt, weil die geäußerten Gedanken nicht kompatibel mit den jeweils etablierten zahnärztlichen Denkweisen waren.

Bereits Eduard Mühlreiter ging in seiner „Anatomie des menschlichen Gebisses“ (Leipzig 1870; S. 68–69) relativ detailliert auf die Abnutzung der Zähne ein. In einer späteren Auflage (1920) unterschied er eine Kontakt-



Abbildung 1 Gruppenbild der Kongressteilnehmer.

(Abb. 1: fotostudio monika müller, CH-4102 Binningen BL)

¹ UZB-Universitätszahnkliniken Basel, Universität Basel, Schweiz

² Danube Private University, Krems, Österreich

³ Department of Biomedical Engineering, Universitätsspital Basel, und Integrative und Naturwissenschaftliche Archäologie Universität Basel, Schweiz

⁴ Arbeitskreis Ethno- und Paläozahnmedizin, DGZMK

von einer Abnutzungsreibung – was klinisch auch heute noch sinnvoll ist. In seinem einführenden Referat betonte Prof. Alt mehrfach, dass Zahnhartgewebsveränderungen – anders als dies in vielen zahnmedizinischen Lehrbüchern dargestellt ist – in der Regel keinen pathologischen, sondern einen physiologischen Zustand darstellen (siehe Alt et al. Dtsch Zahnärztl Zeitschr 2013;68:550–558). Die früher vorhandene funktionelle Anpassung der Zähne mit dem Lebensalter (Abb. 2a, und 2b), die eine effiziente Okklusionsmorphologie bedingte, bleibt heute aus. Grund dafür sind die Unterschiede zwischen sog. *heavy-wear environments* in der Vergangenheit und *light-wear environments* der Gegenwart. Folgen seien eine fehlende bzw. abnehmende Schutzwirkung von Abrasion und

Prof. Dr. Kurt W. Alt	Okklusion – Natur versus Kultur?
PD Dr. Ottmar Kullmer	Auf den Spuren der Okklusion
Dr. Hartwig Messinger	Kiefergelenk und Okklusion – Alfred Gysi, ein vergessenes Genie!
Prof. Dr. Anselm Wiskott	Essentials of the function of fixed prostheses and their relation to an occlusal contact scheme
Dr. Matthias Lange	Okklusion und Bruxismus
Assoz.-Prof. Dr. Dr. Roland Garve	Okklusion bei indigenen Völkern. Eine ethnozahnmedizinische Betrachtung
Prof. Dr. Alfons Hugger / Prof. Dr. Hans Jürgen Schindler	Okklusion – Anthropologie versus Rehabilitation
Dr. Marin Vodanović, PhD	Malocclusions and orthodontic anomalies in the Late Antique (3rd–5th centuries AD) and Early Medieval period (6th–10th centuries AD) in Croatia

Tabelle 1 Die Referenten und ihre Vortragstitel.

(Tab. 1: J. C. Türp)



Abbildung 2 Natürliche Okklusionsverhältnisse in Ober- und Unterkiefer bei einer Bestattung aus dem Mittelalter (Hettstedt, Sachsen-Anhalt) im Erwachsenenalter. Da der gleichmäßige Abrieb alle Zähne erfasst und in diesem Fall auch keine Benutzung der Zähne als „dritte Hand“ vorliegt, ist es nirgendwo im Gebiss zu einer durch exzessiven Abrieb verursachten Pulpa aperta gekommen. (Abb. 2a u. 2b: K.W. Alt)

Attrition bzw. der Verlust der ursprünglichen Kompensationsmechanismen und eine Abnahme der Kau-effizienz. Kurt W. Alt gelangte zu acht Schlussfolgerungen (Tab. 2) und brachte unter Bezug auf die Perspektive der „Jakobsleiter“ Fragen und Aussagen in die Diskussion ein (Tab. 3).

Priv.-Doz. D Dr. Ottmar Kullmer (Senckenberg-Forschungsinstitut Frankfurt/Main) beschäftigt sich mit seiner Arbeitsgruppe seit 25 (!) Jahren nicht aus zahnärztlicher, sondern aus paläontologisch-evolutionsbiologischer Sicht mit der Okklusion der Zähne (Abb. 3) und kooperiert dabei seit Langem auch mit

der klinischen Zahnmedizin. Er erinnerte daran, dass der Ursprung unseres Verzahnungssystems sehr weit zurückliegt: Die heutige Vielfalt der okklusalen Gestaltungsmuster der Seitenzähne entstand aus einem Urtyp, dem sogenannten tribosphenischen Molaren der frühesten Säugetiere, vor ca. 200 Millionen Jahren. Sämtliche Zahntypen in den verschiedenen heutigen Säugetiergruppen sind Abwandlungen dieses Urzahns.

Kullmer führte aus, wie die durch Schneiden, Quetschen und Pressen gekennzeichnete Kaufunktion der Zähne in der natürlichen Umwelt eine struktu-

relle Anpassung und adaptive Zahnabnutzung bedingt(e), sodass anfängliche okklusale „Punkt“-Kontakte im Laufe der Lebenszeit eines Individuums natürlich zu Flächen eingeschliffen werden (Abb. 4). Diese adaptiven Verluste von Hartschubstanz während des Gebrauchs führten im Verlauf der Stammesgeschichte zur Ausbildung eines Präzisionsgebisses und damit zu einer Effizienzsteigerung beim Abbeißen und Kauen. Als evolutive Kompensationsmechanismen für die unvermeidbare Abnutzung der Okklusionsflächen entwickeln sich während der individuellen posteruptiven Zahnlebenszeit eine Dauer-

1.	Zahnabrieb ist ein natürlicher Prozess, führt nicht zu pathologischen Veränderungen und findet sich bei allen zahntragenden Spezies.
2.	Generalisierter Abrieb entwickelt sich aus einer zentrischen Okklusion in der Jugend.
3.	Sobald alle Zähne eines Gebisses in Okklusion stehen, erfolgt ab etwa innerhalb eines Dezenniums ein Einschleifen der Molarenhöcker.
4.	Als Konsequenz daraus erfolgt ein Übergang vom frontalen Überbiss in den Kopfbiss.
5.	Kopfbiss ist unabhängig von Alter und Geschlecht.
6.	Interproximaler Abrieb unterstützt diesen Prozess durch eine Mesialbewegung der Unterkieferzähne.
7.	Dentaler Abrieb ist physiologisch und ein Zeichen funktionaler Adaptation.
8.	Kopfbiss ist (war) die korrekte Okklusion bei Homo.

Tabelle 2 Die acht Schlussfolgerungen von Prof. Dr. Kurt W. Alt (vgl. dazu Alt et al. Dtsch Zahnärztl Z 2013;68:550–558).

Ignorieren Zahnärzte die Gegebenheiten in der Natur?
Warum werden die physiologischen Hartgewebsdefekte der Zähne seit Jahrzehnten pathologisiert?
Ist das Berufsethos der Zahnärzte zu sehr auf die Wiederherstellung einer in Stein gemeißelten Norm eingeschworen?
Warum wirken die Erklärungsversuche (primär stressinduziert) für die Ursachen von Bruxismus, keilförmigen Defekten u.a.m. so wenig überzeugend?
Warum finden Argumente über die Entstehung und Ursachen von Hartgewebsdefekten aus Nachbardisziplinen kaum Berücksichtigung in Forschung und Lehre?
Wie könnte ein Paradigmenwechsel eingeleitet und realisiert werden?
Wie könnten unsere nächsten Schritte sein?
Was ist die Botschaft der „Natur“ an uns?
Machen die Hartgewebsveränderungen der Zähne vielleicht doch Sinn?
Ist okklusale Resilienz ein Schlüssel zum Verständnis?
(Fast) Nichts in der Natur ist auf die Ewigkeit ausgerichtet!
Für die Biologie sind die Gesetze der Physik und Chemie Randbedingungen!
Kann es sein, dass die Zähne das einzige Gewebe des Körpers sein sollen, das nicht altert, sich nicht abnutzt?
Ist nicht vielleicht das Knirschen mit den Zähnen ein absolut natürlicher Vorgang, um körperliche Anspannung und stressige Situationen zu verarbeiten?

Tabelle 3 Fragen und Aussagen zum Thema „Okklusion“ für die Diskussion, die sich vorteilhaft aus der Perspektive der „Jakobsleiter“ beurteilen lassen. (Tab. 2 u. 3: K. W. Alt).

eruption, inzisale Kippung und ein Mesialdrift, um eine bestmögliche Okklusi-

on so lange es geht zu erhalten. Diese Mechanismen sind beim modernen

Menschen in der Gegenwart nur noch eingeschränkt zu beobachten. Dennoch lassen sich an jedem Zahn je nach Verzahnungsart typische Abnutzungsmuster der Zahnkontakte nachweisen, die in ihren Details absolut individuell sind; man spricht auch von einem „Okklusalen Fingerabdruck“ („Occlusal Fingerprint“).

Beim modernen Menschen bewirkten kulturelle Einflüsse eine merkbare Veränderung und Verringerung der ursprünglichen okklusalen Funktionen der Zähne. Als Folge kommt es in industrialisierten Gesellschaften nur noch zu minimalen strukturellen Anpassungen und geringer adaptiver Zahnabnutzung. Mit anderen Worten: Die Biologie wurde durch die rasche kulturelle Entwicklung ausgehebelt und die moderne Zahnmedizin muss sich mit den Folgen auseinandersetzen (detaillierte Abhandlung in: Kullmer O: Der verlorene Biss – Biologische und kulturelle Evolution der Zähne. In: Böhme H, Kordaß B, Słominski B (Hrsg): Das Dentale. Faszination des oralen Systems in Wissenschaft und Kultur. Quintessenz, Berlin 2015, 65–86).

Dr. Hartwig Messinger (Dinslaken) erinnerte in seinem Referat an den Zürcher Zahnarzt und Kaufunktionsforscher Alfred Gysi und bezog sich im Besonderen auf dessen Buch „Beitrag zum Artikulationsproblem“ (Hirschwald, Berlin 1908; erhältlich als Wiederdruck bei Amazon). Basierend auf den unterschiedlichen biologischen Funktions- und Gelenkmechanismen der Säugetiere wurden in Übereinstimmung mit den Beobachtungen und Gedanken Gysis die Prinzipien erarbeitet, die bei der Konstruktion eines Artikulators zur Simulation der natürlichen Kieferbewegungen des Menschen bedacht werden sollten. Bei der Bewegung des Unterkiefers lassen sich die Bewegungszentren nur in wenigen Fällen in den Bereich der Kondylen lokalisieren. Vielmehr handelt es sich um anatomisch nichtexistierende Drehzentren/Drehmomente, die ein Produkt des Zusammenspiels der Muskulatur und der Bänder darstellen. Die Bewegungsmöglichkeiten des Unterkiefers sind eher mit denen einer Marionette zu vergleichen.

Das Ziel des Kongresses, eine Richtschnur für die Gestaltung funktioneller Zahnkaufächen zu erarbeiten, hat bereits Alfred Gysi beschäftigt. Die in sei-

nem Büchlein niedergeschriebenen Gedanken sind heute, nach nunmehr 110 Jahren, nach wie vor aktuell. Der Vortrag endete mit einem Zitat Alfred Gysis zur Notwendigkeit der Formulierung von Regeln: „Ein richtiger Künstler braucht zwar solche Regeln nicht, da er aus innerem Gefühl die Sache naturgetreu zu machen versteht. Für einen aber, der noch nicht als Künstler dasteht, es jedoch gerne werden möchte, sind solche Regeln angezeigt.“

Prof. Dr. Anselm Wiskott (Genf) unternahm in seinem mit vielen humorvollen Spitzen gefüllten Vortrag einen Parforceritt durch die dogmengefüllte Geschichte der Gnathologie, repräsentiert u.a. durch Namen wie Ferdinand Graf von Spee, George S. Monson, Charles E. Stuart, Norman Bennett, Rudolf Hanau und Beverly B. McCollum und durch Begriffe wie „Thielemannsches Diagonalgesetz“ (1938), „centric relation“, „centric occlusion“ und „immediate side shift“. Wiskott erinnerte daran, dass vor 1960 in der Zahnmedizin die vollbalaanzierte Okklusion die absolute Doktrin war und danach durch Konzepte ersetzt wurde, die eine anteriore Disklusion propagieren. Über Jahrzehnte prägend blieb Lawrence F. Andrews' Aufsatz „The six keys to normal occlusion“ (Am J Orthod 1972;62: 296–309). Im gleichen Jahr formulierte Robert E. Moyers (Ann Arbor, Michigan) übrigens den legendären Satz „A gnathologist is someone who studies how articulators chew.“.

Dr. Matthias Lange (Berlin) berichtete in einem beeindruckenden, Literatur aus drei Jahrhunderten berücksichtigenden Referat über „Okklusion und Bruxismus“. Er verwies darauf, dass die Okklusion heute nicht mehr als ätiologischer Faktor für die Entstehung von Bruxismus angesehen wird. Dennoch erscheint es leichtfertig und naiv, die Okklusion beim Management von Bruxismus außer Acht zu lassen. Im Gegenteil – individuelle okklusale Merkmale entscheiden am Ende oft darüber, ob und wie sich die beim Bruxismus freiwerdenden Kräfte lokal und im gesamten Kausystem entfalten und bei chronischem Verlauf zu (u.U. erheblichen) Folgeschäden führen können. Entsprechend plädierte Dr. Lange dafür, bei Bruxismuspatienten ein eher defensiv orientiertes Okklusionsschema umzusetzen und den Zahnersatz in der Gestaltung und protheti-



Abbildung 3 Eine Zwei-zu-eins-Verzahnung, hier exemplarisch bei einem Orang Utan abgebildet, entspricht einer natürlichen Okklusion. So hatte sich auch unser Kausystem einst über Millionen von Jahren evolutionär-funktional adaptiert.

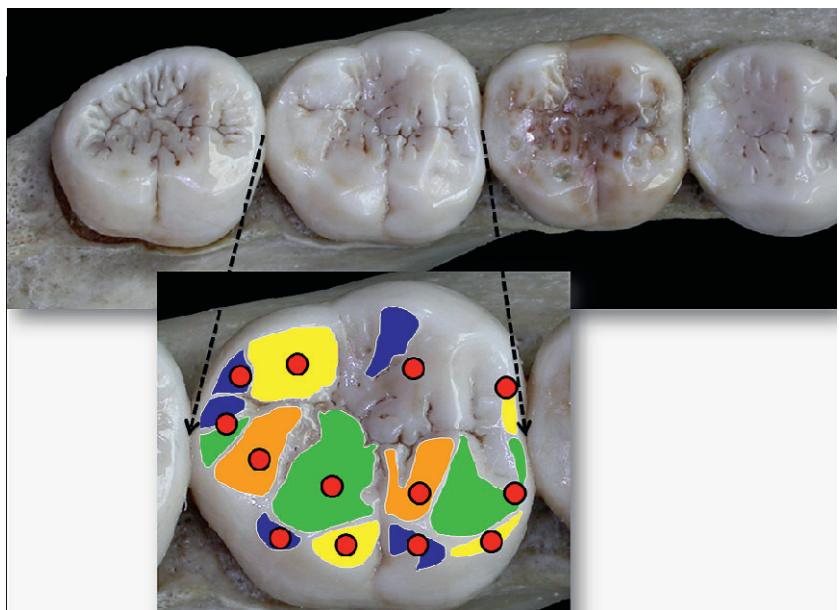


Abbildung 4 Ein Kontaktmuster mit bis zu 13 Schliiffacetten prägt sich im natürlichen Zahnsystem aus und verändert sich individuell je nach Alter, Ernährung, äußeren Umwelteinflüssen und Zahngesundheit. Durch einen kontrollierten Zahnsbstanzverlust bleiben in einem natürlichen hochdynamischen Mastikationsapparat die Präzision und Funktion der Okklusion erhalten. Eine Analyse der räumlichen Lage der Schliiffacetten (Farbcode) informiert über die okklusalen Bewegungen. (Abb. 3 u. 4: O. Kullmer)

schen Planung den Kräfteverhältnissen anzupassen.

Weiterhin machte der Referent darauf aufmerksam, dass der (bisher ungebrauchliche) Begriff „Abnutzungsgebiss“ passender sei als der (unkorrekte,

aber weit verbreitete) Ausdruck „Abra-sionsgebiss“, da sowohl mechanische (Abrasion und Attrition) als auch chemische Faktoren (extrinsische und intrinsische Erosion) die Abnutzung der Zähne beeinflussen. Bezüglich der offe-

nen Fragen zur Bruxismus-Ätiologie regte der Referent an, sich auch evolutionären Zusammenhängen zuzuwenden. Er verwies dabei u.a. auf eine unter Zahnmedizinern wenig bekannte Arbeit des Neuseeländers R. G. Every aus den 1960er Jahren, der sich unter dem Titel „Teeth as weapons“ mit evolutionären Einflüssen auf das Zähneknirschen und -pressen beschäftigt (Lancet 1965; 286: 685–688). Ausgehend von einer Reihe von Thesen kommt Every zu der interessanten Schlussfolgerung, dass Menschen bei emotionalem Stress unbewusst knirschen, um die Zähne zu schärfen bzw. scharf zu halten („on ... the occasion when man is under stress, he will sharpen his teeth. To prepare for an emergency he grinds his teeth together – innately and unconsciously“).

Der bis wenige Tage vor Konferenzbeginn noch im sog. „Kokaendreieck“ zwischen Kolumbien, Brasilien und Peru bei den Matis weilende Ethno-Zahnmediziner Assoz.-Prof. Dr. Dr. Roland Garve (Danube Private University, Krems) bestätigte, dass die Gebisse indigener Menschen typischerweise flache Kauflächen aufweisen. In seinem Vortrag zeigte er zahlreiche Fotos von Kopfbissituationen bei Angehörigen unterschiedlicher Regenwaldvölker aus dem Amazonasgebiet, Äquatorialafrika, Südostasien und Neuguinea. Als typische Beispiele für auffällige nahrungsbedingte Abrasionen bei Amazonasindianern erwähnte er die Yanomami, Matis und die noch sehr archaisch lebenden Zoé-Indianer. Bei den Zoé kommt als verstärkender Abnutzungsfaktor im Seitenzahnbereich hinzu, dass sie aufgrund des permanenten Tragens eines hölzernen Unterlippenpflockes im Frontzahnbereich ihre Abbeißfunktion dort nicht mehr ausüben können und diese ebenfalls auf die Seitenzähne verlagert haben. Vergleichbare Befunde konnte er bei den Pygmäen im Kongo und in Kamerun sowie bei den Yali, Dani, Kombai und Korowai in Neuguinea feststellen. Als weiteres Beispiel für durch Abrasion veränderte Kauflächen nannte Garve die San-Buschleute in Südwestafrika, die aufgrund ihrer häufig noch mit feinem Wüstenstaub behafteten bzw. faserreichen Nahrung (z.B. ausgegrabene Knollenfrüchte) oft bereits im frühen Erwachsenenalter einen Kopfbiss aufweisen.

Prof. Dr. Alfons Hugger (Düsseldorf) wies in seiner mit Prof. Dr. Hans Schindler (Karlsruhe/Würzburg) vorbereiteten Präsentation darauf hin, dass Kaugut mit zunehmender plastischer Verformung von der Kauflächengestaltung „geprägt“ wird. Dabei kommt profilierten Kauflächen (im Gegensatz zu einer „platten Gullideckel-Okklusion“) eine Funktion als Einschwinghilfe bei Kaubewegungen sowie als Koordinationshilfe bei dem komplexen Vorgang des Kauens zu. Dies erlaubt eine präzise Positionierung des Unterkiefers und erhöht die Effizienz der Nahrungszerkleinerung (Partikelgröße) (vgl. Mousa et al. J Prosthet Dent 2017;117:55–60). Eine Reduktion des okklusalen Profils bedeutet, dass zum Erreichen desselben Zerkleinerungsgrads von Nahrung mehr Kraft aufgewandt werden muss. Dabei ist zu berücksichtigen, dass mit fortschreitendem Lebensalter („Generation 60+“) eintretende physiologische Veränderungen im Kausystem zu einer Verringerung der maximalen Beißkraft, der Kontraktionsgeschwindigkeit des Kaumuskeln, der Geschwindigkeit von Kieferöffnung und -schluss, der Muskelmasse, der Rückkopplungsmechanismen der parodontalen Rezeptoren und der Funktionsleistungen der neuronalen Systeme führen. Anstelle flacher, platter Kauflächen plädieren Hugger und Schindler daher für eine modifiziert strukturierte (profiliertere), biomechanisch effektive (Erhalt der Zerspannungsfähigkeit von Nahrung) Ausgestaltung der Okklusalfächen. Aufgrund der altersbedingten physiologischen und funktionellen Einschränkungen fordern Hugger und Schindler eine Akzentuierung der Höcker und Fossae, „um neuromuskuläre Defizite durch Schärfen der Zerspannungswerkzeuge biomechanisch abzufangen und um die Kaumuskulatur bei eingeschränkter neuromuskulärer Kompetenz aktiv zu halten“. Dabei favorisieren sie einfache Konzepte, wie das von Wiskott und Belser (J Prosthet Dent 1995;73:169–183) vorgestellte vereinfachte okklusale Design oder das „singuläre Fossaelement“ (Schindler H et al. Quintessenz Zahntech 2004;30: 1366–1378), welche einerseits Freiräume lassen und andererseits als okklusale Absicherung und Koordinationshilfe fungieren. Alte gnathologisch orientier-

te Konzepte, wie Tripodisierung und redundante zentrische Kontakte, sind demgegenüber für die Langzeitstabilität weder notwendig noch erforderlich.

Die Zahnklinik der Universität Zagreb ist eine der wenigen Orte in der Welt, in welcher das Fach Dentalanthropologie (seit nunmehr 51 Jahren) mit einer eigenständigen Abteilung vertreten ist (Details in: Vodanović M. Acta Stomatol Croat 2016;50:204–206). Der Leiter der Abteilung, Dr. Marin Vodanović, berichtete über die Ergebnisse einer Studie über Malokklusionen und orthodontische Anomalien bei einer ungewöhnlich großen Zahl von 1118 Schädeln aus der späten Antike (5. bis 1. Jahrhundert v. Chr.) und dem frühen Mittelalter (7. bis 10. Jahrhundert n. Chr.). Hypodontie war am häufigsten anzutreffen (zu 40 % bzw. 30 %), gefolgt von Zahnfehlstellungen (rund 15 %). Engstände waren bei den spätantiken Kiefern deutlich stärker ausgeprägt (26 % zu 7 %) (Details in: Vodanović M et al. Arch Oral Biol 2012;57:401–412).

In einer aufgrund der Brisanz des Themas kontrovers geführten, aber stets fairen Abschlussdiskussion wurden zwei Hauptstandpunkte noch einmal miteinander konfrontiert: Einerseits die durch die Dentalanthropologen herausgestellte natürliche, durch die Natur bestimmte Okklusion und andererseits die Auffassungen der Zahnärzte in der Frage der Okklusion. Wenn aber bisher geltendes patientenbezogenes Handeln in der (Zahn-)Medizin auf eine wissenschaftliche Grundlage gestellt werden soll, dann ist der jeweils gültige Standard immer wieder mit neu gewonnenen wissenschaftlichen Erkenntnissen abzugleichen. Dies bedingt, dass die Inhalte des Handelns stets hinterfragt werden müssen. Folgt man diesem Prinzip, so kann es gelingen, sich von „ererbten“ und lieb gewonnenen, aber wissenschaftlich nicht (mehr) haltbaren Anschauungen (Killersatz: „Das war schon immer so.“) zu lösen. Diesem Grundsatz folgend wird der AKEPZ seine Arbeit zum Thema Okklusionsmorphologie und -gestaltung fortführen. DZZ

Prof. Dr. Jens C. Türp, Basel;
Prof. Dr. Kurt W. Alt, Krems, Basel



TAGUNGSKALENDER

2017

01.09. – 02.09.2017, Rostock

Zahnärztekammer Mecklenburg-Vorpommern und Mecklenburg-Vorpommersche Gesellschaft für ZMK an den Universitäten Greifswald und Rostock e. V.

Thema: „Zahnärztlich-prothetische Therapie im vorgeschädigten Lückengebiss“

Auskunft: www.zaekmv.de/

15.09. – 16.09.2017, Hamburg

Jahrestagung der DGÄZ gemeinsam mit dem Jahreskongress der DGOI und den Jahrestagungen der AG Keramik und der DG CZ

Thema: „Der Natur auf der Spur“

Auskunft: www.quintessenz.de/events.php?id=10192

20.09. – 23.09.2017, Münster

Gesellschaft für Medizinische Ausbildung (GMA) und des Arbeitskreises für die Weiterentwicklung der Lehre in der Zahnmedizin (AKWLZ)

Thema: „Gemeinsame Jahrestagung der Gesellschaft für Medizinische Ausbildung (GMA) und des Arbeitskreises für die Weiterentwicklung der Lehre in der Zahnmedizin (AKWLZ) im Jahr 2017“

Auskunft: Dr. Bernhard Marschall, Institut für Ausbildung und Studienangelegenheiten, Münster, Tel.: 251-8358902, gma@uni-muenster.de

21.09. – 23.09.2017, Dresden

Dt. Ges. für Parodontologie (DG PARO)

Thema: „Parodontologie im zahnärztlichen Behandlungskonzept“

Auskunft: www.dgparo.de

28.09. – 30.09.2017, Leipzig

Dt. Ges. für Kinderzahnheilkunde (DGKiZ)

Thema: „Kindergesundheit interdisziplinär, Prävention bei Kindern – was funktioniert?“

Auskunft: www.dgkiz.de

11.10. – 14.10.2017, Bonn

Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie (DGKFO)

Thema: „Kieferorthopädie auf den Punkt gebracht“

Auskunft: MCI Deutschland GmbH, MCI, dgkfo@mci-group.com, www.dgkfo-vorstand.de

21.10.2017, Dresden

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

Thema: „Traumata“

Auskunft: www.gzmk-dresden.de/wp/

21.10.2017, Mainz

Interdisziplinärer Arbeitskreis für Forensische Odonto-Stomatologie (AKFOS)

Thema: „41. Jahrestagung“

Auskunft: Prof. Dr. R. Lessig, ruediger.lessig@uk-halle.de

26.10. – 28.10.2017, München

Bayerische Landes Zahnärztekammer (BLZK) und Kassenzahnärztliche Vereinigung Bayerns (KZVB)

Thema: „Prothetik: mehr als Zahnersatz. Zähne – Kiefer – Gesicht“

Auskunft: www.bayerischer-zahnaerztag.de

04.11.2017, Münster

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

Thema: „Frontzahntrauma“

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

04.11.2017, Kiel

Schleswig-Holsteinische Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (SHGZMK)

Thema: „Bewährung neuer Materialien und Methoden in der Zahnheilkunde“

Auskunft: www.shgzmk.de

10.11. – 11.11.2017, Frankfurt

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

Thema: „Praxisalltag und Wissenschaft im Dialog. Pflicht und Kür in der Patientenversorgung“

Auskunft: www.dgzmk.de

10.11. – 11.11.2017, Wittenberg

Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde

Thema: „Herbsttagung“

Auskunft: www.gzmk-mlu.de

10.11.2017, Frankfurt

Arbeitskreis Ethik der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK)

Thema: „Herbsttagung“

Auskunft: www.ak-ethik.de

10.11.2017, Frankfurt

Arbeitsgemeinschaft für Arbeitswissenschaft und Zahnheilkunde (AGAZ)

Thema: „Jahrestagung“

Auskunft: www.dgzmk.de

11.11.2017, Frankfurt

Arbeitskreis Geschichte der Zahnheilkunde (AK GZ)

Thema: „Herbstsymposium des AK GZ“

Auskunft: www.dgzmk.de

16.11. – 18.11.2017, Bad Homburg

Deutsche Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie (DGFDT)

Thema: „Fokus Funktion“

Auskunft: www.dgfdt.de

23.11. – 25.11.2017, Berlin

Dt. Gesellschaft für Zahnerhaltung (DGZ)

Thema: „Gemeinschaftstagung“

Auskunft: www.dgz-online.de

30.11. – 02.12.2017, Düsseldorf

Dt. Gesellschaft für Implantologie (DGI)

Thema: „Resultate und Konsequenzen in der Implantologie“

Auskunft: Youvivo GmbH, info@youvivo.com

2018

02.05. – 03.05.2018, Würzburg

Deutsche Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde (DGKiZ)

Thema: „Frühjahrestagung“

Auskunft: www.dgkiz.de

20.06. – 23.06.2018, Amsterdam

Deutsche Gesellschaft für Parodontologie (DG PARO)

Thema: „Europerio 9“

Auskunft: www.dgparo.de

14.07.2018, München

Deutsche Gesellschaft für Parodontologie (DG PARO)

Thema: „DG PARO young Professionals“

Auskunft: www.dgparo.de

09.11. – 10.11.2018, Frankfurt

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

Thema: „Deutscher Zahnärztetag 2018“

Auskunft: www.dgzmk.de

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

Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde e.V. (Zentralverein, gegr. 1859), Liesegangstr. 17a, 40211 Düsseldorf, Tel.: +49 2 11 / 61 01 98 – 0, Fax: +49 2 11 / 61 01 98 – 11

Mitherausgebende Gesellschaften / Affiliations

Die Zeitschrift ist Organ folgender Gesellschaften und Arbeitsgemeinschaften:

Deutsche Gesellschaft für Parodontologie e.V.
Deutsche Gesellschaft für Prothetische Zahnmedizin und Biomaterialien e.V.
Deutsche Gesellschaft für Zahnerhaltung e.V.
Deutsche Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie in der DGZMK
Deutsche Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde
Arbeitsgemeinschaft für Kieferchirurgie
Arbeitsgemeinschaft für Röntgenologie in der DGZMK
Arbeitsgemeinschaft für Arbeitswissenschaft und Zahnheilkunde
Arbeitsgemeinschaft für Grundlagenforschung

verantwortlicher Redakteur i. S. d. P. / Editor in Chief

Prof. Dr. Werner Geurtsen, Klinik für Zahnerhaltung, Parodontologie und Präventive Zahnheilkunde, Medizinische Hochschule Hannover, Carl-Neuberg-Str. 1, 30625 Hannover; Prof. Dr. Guido Heydecke, Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Martinistr. 52, 20246 Hamburg (heftverantwortlich, V. i. s. d. P.)

Beirat / Advisory Board

Beirat der DGZMK / Advisory Board of the GSDOM
Dr. Ulrich Gaa, Dr. Martin Brüsehaber

Nationaler Beirat / National Advisory Board

N. Arweiler, J. Becker, T. Beikler, W. Buchalla, C. Dörfer, P. Eickholz, C. P. Ernst, R. Frankenberger, P. Gierthmühlen, M. Gollner, B. Greven, K. A. Grötz, R. Haak, B. Haller, Ch. Hannig, M. Hannig, D. Heidemann, E. Hellwig, R. Hickel, S. Jepsen, B. Kahl-Nieke, M. Karl, M. Kern, J. Klimek, G. Krastl, K.-H. Kunzelmann, H. Lang, G. Lauer, H.-C. Lauer, J. Lisson, C. Löst, R. G. Luthardt, J. Meyle, P. Ottl, W. H.-M. Raab, R. Reich, E. Schäfer, U. Schlagenhauf, H. Schliephake, G. Schmalz, M. Schmitter, F. Schwendicke, H.-J. Staehle, H. Stark, P. Tomakidi, W. Wagner, M. Walter, B. Willershausen, B. Wöstmann, A. Wolowski

Internationaler Beirat / International Advisory Board

Th. Attin, D. Cochran, N. Creugers, T. Flemmig, M. Goldberg, A. Jokstad, A. M. Kielbassa, A. Mehl, I. Naert, E. Nkenke, J. C. Türp

Verlag / Publisher

Deutscher Ärzteverlag GmbH
Dieselstr. 2, 50859 Köln; Postfach 40 02 65, 50832 Köln
Tel.: +49 2234 7011-0; Fax: +49 2234 7011-6508.
www.aerzteverlag.de

Geschäftsführung / Board of Directors

Norbert A. Froitzheim (Verleger), Jürgen Führer

Leitung Produktbereich/Head of Product Management

Manuel Berger

Produktmanagement / Product Management

Carmen Ohlendorf, Tel.: +49 02234 7011-357; Fax: +49 2234 7011-6357; ohlendorf@aerzteverlag.de
Lektorat / Editorial Office
Irmingard Dey, Tel.: +49 2234 7011-242; Fax: +49 2234 7011-6242; dey@aerzteverlag.de

Internet

www.online-dzz.de

Abonnementsservice / Subscription Service

Tel.: +49 2234 7011-520, Fax +49 2234 7011-470,
E-Mail: abo-service@aerzteverlag.de

Erscheinungsweise / Frequency

6mal jährlich,
Jahresbezugspreis Inland € 119,00 Ausland € 131,80;
Ermäßigter Preis für Studenten jährlich € 72,00 (Inland), € 85,80 (Ausland);
Einzelheftpreis € 19,90 (Inland), € 22,20 (Ausland);
Preise inkl. MwSt. und Versand
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

Katja Höcker, Tel. +49 2234 7011-286, hoecker@aerzteverlag.de

Key Account Manager/-in

KAM, Dental internationale Kunden, Andrea Nikuta-Meerloo, Tel.: +49 2234 7011-308, nikuta-meerloo@aerzteverlag.de

Verlagsrepräsentanten Industrieanzeigen / Commercial Advertising Representatives

Nord/Ost: Götz Kneiseler, Umlandstr. 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

Bernd Schunk, Tel.: +49 2234 7011-280, schunk@aerzteverlag.de
Alexander Krauth, Tel.: +49 2234 7011-278, krauth@aerzteverlag.de

Layout / Layout

Linda Gehlen

Druck / Print

L.N. Schaffrath Druck Medien, Marktweg 42-50, 47608 Geldern

Bankverbindungen / Account

Deutsche Apotheker- und Ärztebank, Köln, Kto. 010 1107410 (BLZ 370 606 15), IBAN: DE 2830 0606 0101 0110 7410, BIC: DAAEDED, Postbank Köln 192 50-506 (BLZ 370 100 50), IBAN: DE 8337 0100 5000 1925 0506, BIC: PBNKDEFF

Zurzeit gilt **Anzeigenpreislste** Nr. 16, gültig ab 1. 1. 2017

Auflage lt. IVW 2. Quartal 2017

Druckauflage: 19.600 Ex.

Verbreitete Auflage: 19.150 Ex.

Verkaufte Auflage: 18.964 Ex.

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

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

72. Jahrgang

ISSN print 0012-1029

ISSN online 2190-7277

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

Diese Publikation ist urheberrechtlich geschützt und alle Rechte sind vorbehalten. Diese Publikation darf daher außerhalb der Grenzen des Urheberrechts ohne vorherige, ausdrückliche, schriftliche Genehmigung des Verlages weder vervielfältigt noch übersetzt oder transferiert werden, sei es im Ganzen, in Teilen oder irgendeiner anderen Form.

Die Wiedergabe von Warenbezeichnungen, Handelsnamen und sonstigen Kennzeichen in dieser Publikation berechtigt nicht zu der Annahme, dass diese frei benutzt werden dürfen. Zumeist handelt es sich dabei um Marken und sonstige geschützte Kennzeichen, auch wenn sie nicht als solche bezeichnet sind.

Haftungsausschluss / Disclaimer

Die in dieser Publikation dargestellten Inhalte dienen ausschließlich der allgemeinen Information und stellen weder Empfehlungen noch Handlungsanleitungen dar. Sie dürfen daher keinesfalls ungeprüft zur Grundlage eigenständiger Behandlungen oder medizinischer Eingriffe gemacht werden. Der Benutzer ist ausdrücklich aufgefordert, selbst die in dieser Publikation dargestellten Inhalte zu prüfen, um sich in eigener Verantwortung zu versichern, dass diese vollständig sind sowie dem aktuellen Erkenntnisstand entsprechen und im Zweifel einen Spezialisten zu konsultieren. Verfasser und Verlag übernehmen keinerlei Verantwortung oder Gewährleistung für die Vollständigkeit, Richtigkeit und Aktualität der in dieser Publikation dargestellten Informationen. Haftungsansprüche, die sich auf Schäden materieller oder ideeller Art beziehen, die durch die Nutzung oder Nichtnutzung der in dieser Publikation dargestellten Inhalte oder Teilen davon verursacht werden, sind ausgeschlossen, sofern kein nachweislich vorsätzliches oder grob fahrlässiges Verschulden von Verfasser und/oder Verlag vorliegt.

**PARODONTOLOGIE
IMPLANTOLOGIE**



BRINGT NAH, WAS SIE WISSEN MÜSSEN.

**JETZT
VORBEI-
SCHAUEN!**

Finden statt suchen: Dental Online Channel.

Dental Online Channel Parodontologie und Implantologie ist die neue Online-Plattform des Deutschen Ärzteverlages. Sie bringt Fachwissen und neueste Informationen rund um Parodontologie und Implantologie zu Ihnen und auf den Punkt.

Überzeugen Sie sich selbst!
pi.dental-online-channel.com





ICX-IMPERIAL[®]

Feste SmileBridge*, sofort!

Für alle okklusal verschraubten Implantat-Arbeiten:
von der 3-gliedrigen Brücke bis zum verschraubten 14er



medentis
medical

**... der Marktführer der digitalen Implantologie –
baut seine Führung durch
ICX-IMPERIAL weiter aus.**

Wenn Sie mit ICX-IMPERIAL arbeiten, erhalten Sie zum OP-Termin
bis zu drei Bohrschablonen, ein gedrucktes 3D-Modell,
alle benötigten Implantate und Aufbauten
sowie die CAD/CAM-gefräste ICX-Smile Bridge!

Service-Tel.: +49 (0)2641 9110-0 · www.medentis.de

Mo.-Fr.: 7.30 bis 19 Uhr