

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



Think outside the box! - Proximal-Box-Elevation
zum Management tiefer approximaler Läsionen

Verbundfestigkeit von 4 Glasfaserstiftsystemen bei
Verwendung verschiedener Befestigungsmaterialien

CAD/CAM-Restaurationen aus hochgefülltem Komposit:
erste klinische Ergebnisse nach 12 Monaten

ZÄHNE: Eine kleine Kultur- und Kunstgeschichte

PERMADENTAL.DE
0 28 22-1 00 65

permadental
Modern Dental Group

PREISBEISPIEL

**PROTRUSIONSSCHIENE,
ZWEITEILIG, EINSTELLBAR,
HOHER TRAGEKOMFORT**

299,- €*



Respire Blue+

Whole You™

*Inkl. Modelle und Versand, zzgl. MwSt.

Ein umfangreiches Schnarchschiene-Angebot von Respire Medical (Whole You™) für Zahnärzte, Kieferorthopäden und Schlaflabore finden Sie im Respire-Katalog von Permamental. Bestellen Sie Ihr kostenloses Exemplar noch heute unverbindlich: **0800-737 000 737**

Mehr Schlaf. Nutzen Sie das Angebot des Komplettanbieters.

Ästhetischer Zahnersatz zum smarten Preis.

Der Mehrwert für Ihre Praxis

Als Komplettanbieter für zahntechnische Lösungen beliefern wir seit über 30 Jahren renommierte Zahnarztpraxen in ganz Deutschland.



Prof. Dr. Stefan Zimmer

(Foto: UW/H)

Arbeiten Sie mit uns für die Prävention!

Im Jahre 2011 gründete die Deutsche Gesellschaft für Zahnerhaltung (DGZ) neben der bereits bestehenden Deutschen Gesellschaft für Endodontologie und zahnärztliche Traumatologie (DGET) die Deutsche Gesellschaft für Restaurative und Regenerative Zahnerhaltung (DGR²Z) sowie die Deutsche Gesellschaft für Präventivzahnmedizin, die DGPZM. Alle drei sind eigenständige Gesellschaften, verstehen sich jedoch als Teil eines Ganzen und handeln im Dienste der Zahnerhaltung.

Die DGPZM hat ihre Wurzeln in den Universitäten und ist den Grundsätzen von Wissenschaft und Forschung verpflichtet. Prinzipien und Maßnahmen der Prävention werden wissenschaftlich entwickelt und erforscht, aber ihre Umsetzung erfolgt im Wesentlichen an anderer Stelle: In den Zahnarztpraxen, dem Öffentlichen Gesundheitsdienst und den Landesarbeitsgemeinschaften zur Verhütung von Zahnkrankheiten. In dieser Struktur können alle Menschen, von jung bis alt, von der Prävention erreicht werden und von ihr profitieren. Deshalb möchte die DGPZM wachsen und ihre Äste in diese Struktur hinein entwickeln. Wir glauben, dass dabei alle an der zahnmedizinischen Prävention Beteiligten nur gewinnen können. Die an den Universitäten tätigen Präventivzahnmediziner können so den Kontakt in die Praxis finden und die Praxis wiederum kann vom wissenschaftlichen Knowhow der Universitäten profitieren. Relevante Forschungsfragen können auf diese Weise generiert und deren Ergebnisse in die Praxis transferiert werden. Die Realisierung dieser Vision kann aber nur funktionieren, wenn die Professionals, die an und in der Prävention arbeiten, zusammenkommen; sie brauchen eine gemeinsame Plattform, auf der fachlicher Austausch stattfinden kann. Diese Plattform möchte die DGPZM bieten.

Ein erster Schritt wird die Organisation des Deutschen Präventionskongresses sein, der erstmalig am 17. und 18. Mai 2019 in Düsseldorf stattfinden wird. Dieser Kongress wird vor allem für praktisch tätige Zahnärztinnen und Zahnärzte sowie ihr Fachpersonal abgehalten. Die Vortragsthemen werden alleamt hohe Praxisrelevanz besitzen, sodass alle Teilnehmerinnen und Teilnehmer ganz unmittelbar in ihrer täglichen Arbeit ihren Nutzen daraus ziehen können. Neben dem Praxisbezug liegt unsere Aufgabe natürlich auch in der Förderung der Wissenschaft. Den wissenschaftlichen Diskurs pflegen wir im Rahmen der Jahrestagung der DGZ am 28. und 29. September 2018 in Dortmund, den wissenschaftlichen Nachwuchs fördern wir mit der jährlichen Ausschreibung des dgpzm-elmex Wissenschaftsfonds. Die Empfänger der Förderung werden wir im Rahmen der Jahrestagung in Dortmund bekannt geben. Dort werden wir auch den Gewinner einer zweiten Ausschreibung ermitteln, des von Ivoclar/Vivadent geförderten Praktikerpreises.

Ich denke, dass wir mit der DGPZM auf einem guten Weg sind. Aber wir brauchen Sie, die Präventionsinteressierten aus Wissenschaft und Praxis. Machen Sie mit und werden Sie Mitglied in unserer Fachgesellschaft. Wir freuen uns auf Sie.

Ihr

Prof. Dr. Stefan Zimmer, Präsident der DGPZM

GASTEDITORIAL / GUESTEDITORIAL240

**AUFRUF FÜR ANTRÄGE AN DIE HAUPTVERSAMMLUNG DER DGZMK /
CALL FOR PROPOSALS TO THE ANNUAL GENERAL MEETING OF THE GSDOM.....236**

■ PRAXIS / PRACTICE

EMPFEHLUNG DER SCHRIFTLICHTUNG / EDITORS' PICK236

BUCHNEUERSCHEINUNGEN / NEW PUBLICATIONS237

BUCHBESPRECHUNGEN / BOOK REVIEWS239, 246, 260

EBM-SPLITTER / EBM BITS

Jens C. Türp

Rangliste der Universitäten:

Das QS World University Ranking 2018 für Zahnmedizin

Ranking of Universities:

The QS World University Ranking 2018 for Dentistry240

FALLBERICHT / CASE REPORT

Silke Jacker-Guhr, Anne-Katrin Lührs, Peggy Herrmann

Think outside the box! – Proximal-Box-Elevation zum Management tiefer approximaler Läsionen

Think outside the box! – Proximal box elevation for managing deep proximal lesions248

MARKT / MARKET259

■ WISSENSCHAFT / RESEARCH

ORIGINALARBEITEN / ORIGINAL ARTICLES

Khaled Hamadi, Alexandra Paschka, Roland Göbel, Florentine Jahn

Verbundfestigkeit von 4 Glasfaserstiftsystemen bei Verwendung verschiedener Befestigungsmaterialien – eine In-vitro-Studie

Bond strength of 4 different fiber-post systems with different luting strategies – an in vitro study262

Moritz Zimmermann, Christina Koller, Albert Mehl, Jan Kühnisch, Reinhard Hickel

CAD/CAM-Restaurationen aus hochgefülltem Komposit: erste klinische Ergebnisse nach 12 Monaten

Particle-filled composite resin CAD/CAM restorations: preliminary clinical results after 12 months270

ÜBERSICHT / REVIEW

Martin Karrer

ZÄHNE: Eine kleine Kultur- und Kunstgeschichte

Teil 9 Vom Barock zu Aufklärung und Ancien Regime: Impulse zum Durchbruch des freundlich geöffneten Mundes

Teeth in cultural history

Part 9 From the Baroque to the Enlightenment and the Ancien Regime: impulses for the breakthrough of the friendly open mouth276



■ GESELLSCHAFT / SOCIETY

ONLINE-FORTBILDUNG / ONLINE CONTINUING EDUCATION

Fragebogen: DZZ 4/2018.....288

FORTBILDUNGSKURSE DER APW / CONTINUING DENTAL EDUCATION COURSES OF THE APW289

LEITLINIE / GUIDELINE

Zahnimplantatversorgungen bei multiplen Zahnnichtanlagen und Syndromen
S3-Leitlinie (Langversion).....292

MITTEILUNGEN DER GESELLSCHAFT / NEWS OF THE SOCIETY

Zertifikate für erfolgreiche Teilnehmer am Curriculum Prothetik.....302

Periimplantitis erstmals klassifiziert.....304

Neue Klassifikation parodontaler und periimplantärer Erkrankungen und Zustände305

TAGUNGSBERICHT / CONFERENCE REPORT

Markus Brakel
Demenz aus unterschiedlichen Blickwinkeln (DGAZ-Jahrestagung).....306

Günter Lauer
Jahreskongress der Deutschen Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie309

ERRATUM

Berichtigung zum Beitrag von J.C. Türp in Heft 3/2018.....308

NACHRUF / OBITUARY

Nachruf Prof. Dr. Werner J. Finger310

TAGUNGSKALENDER / MEETINGS311

BEIRAT / ADVISORY BOARD312

IMPRESSUM / IMPRINT.....312

Das Thema „Think outside the box! – Proximal-Box-Elevation zum Management tiefer approximaler Läsionen“ stellen OÄ Dr. Silke Jacker-Guhr, PD Dr. Anne-Katrin Lührs und Dr. Peggy Herrmann in ihrem Fallbericht ab Seite 248ff dar.



Links: Isolation des Defektes mit modifizierter Tofflemirematrize und Teflonband als Keilersatz. Der zervikale Kavitätenrand ist deutlich sichtbar, die Kavität kann durch die Matrizentechnik absolut trockengelegt und mit Adhäsivtechnik direkt versorgt werden.

Mitte: Fertige Präparation vor Abformung mit gelegten Retraktionsfäden, die supragingival liegende Präparationsgrenze im Bereich der durch die Proximal-Box-Elevation angehobenen Kompositstufe ist deutlich erkennbar.

Rechts: Poliertes Keramikinlay an Zahn 25 nach 4 Wochen (Mitte Juli 2018) während des zweiten Kontrolltermins.

(Fotos: PD Dr. Anne-Katrin Lührs)

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

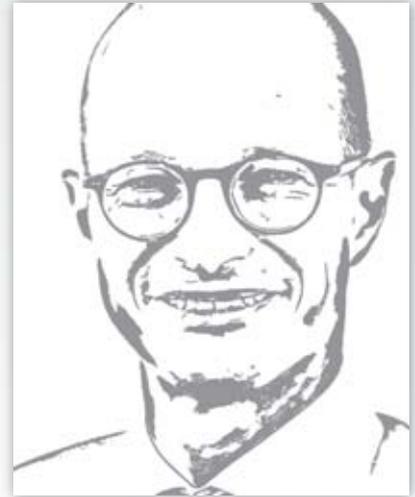
Editors'
Pick

„Proximal-Box-Elevation“ – Was ist das?

Tiefe proximale, subgingivale Kästen haben oft zur Folge, dass eine adhäsive indirekte Restauration eigentlich kontraindiziert ist. Das würde heißen, dass auf eine substanzschonende Versorgung mit einem Keramikinlay oder -onlay verzichtet werden müsste, was natürlich nicht im Sinne der Schonung und Erhaltung gesunder Zahnhartsubstanz wäre. Aufgrund dieses Problems wurde in den letzten Jahren die sogenannte „Proximal-Box-Elevation“ entwickelt. Dabei werden durch eine Kombination verschiedener moderner adhäsiver Materialien tiefe proximale Kästen nach supragingival „geliftet“. Anschließend kann eine indirekte Versorgung unter Beachtung aller notwendigen Maßnahmen, insbesondere „absolute“ Trockenlegung, problemlos adhäsiv zementiert werden. Dieses Verfahren beschreiben OÄ Dr. Silke Jacker-Guhr, Priv.-Doz. Dr. Anne-Katrin Lührs und Dr. Peggy Herrmann anhand zweier ausführlich dokumentierter Fälle. Details können Sie auf den Seiten 248ff. nachlesen.



Prof. Dr. Werner Geurtsen



Prof. Dr. Guido Heydecke

Mit freundlichen Grüßen

Prof. Dr. Werner Geurtsen

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 9. November 2018**, von 17:15 – 18:45 Uhr im Raum Conclusio 2 des Congress Centers Frankfurt statt.

Hierzu laden wir alle Mitglieder herzlich ein und bitten um zahlreiches Erscheinen. Anträge an die Hauptversammlung sind bis zum 14. September 2018 per Einschreiben an die

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

Düsseldorf, den 15. Juni 2018

Prof. Dr. Michael Walter
Präsident der DGZMK

Buchneu- erscheinungen

Daniel Buser; Stephen Chen; Daniel Wismeijer (Hrsg.); Vivanne Chappuis; William Martin

Implant Therapy in the Esthetic Zone

Current Treatment Modalities and Materials for Single-tooth Replacements

Quintessence Publishing, Deutschland, Reihe: ITI Treatment Guide Series, Volume 10, 1st edition 2017, Buch/Hardcover, 444 Seiten, 1340 Abb., Sprache: Englisch, ISBN 978-3-86867-343-2, 86,00 Euro

Dental implants are used routinely throughout the world to replace missing teeth. With the broadening of treatment options and an increasing number of clinicians who provide implant therapy, it is important to ensure that the treatment methods used meet the highest clinical standards. The *ITI Treatment Guide* series is a compendium of evidence-based implant-therapy techniques and procedures for daily practice. Written by renowned clinicians and supported by contributions from expert practitioners, the ITI Treatment Guides provide a comprehensive overview of various clinical options. The management of different clinical situations is discussed with an emphasis on sound diagnostics, evidence-based treatment concepts, and predictable treatment outcomes with minimal risk to the patient. Volume 10 of the *ITI Treatment Guide* series starts out with the most recent statements and recommendations of the *5th ITI Consensus Conference*, followed by a detailed protocol for the evaluation and treatment planning of patients with esthetic demands requiring single-tooth replacement with a dental implant. Various surgical situations commonly encountered in the esthetic zone will be presented and recommendations on their treatment will be provided. In addition, the clinical management of the planned implant site before and after placement through the use of



BLOCK-BUSTER

Hybridkeramik für Front- und
Seitenzahnversorgungen



- Kraftabsorbierende Hybridkeramik
- Vielseitiges Sortiment an Farben und Transluzenzen
- 2-Layer-Blöcke für ästhetische Frontzahnrestorationen
- Hohe Biegefestigkeit (mehr als 190 MPa)
- Einfach und effizient polierbar
- Naturidentische Lichtstreuung und Fluoreszenz



www.shofu.de

provisional prostheses, laboratory communication, abutment design, restorative material selection, and delivery will be examined. This volume of the ITI Treatment Guide series provides a comprehensive, evidence-based approach to single-tooth replacement in the esthetic zone, from consultation to follow-up, with a focus on current treatment modalities and on the materials that present-day implant dentistry has to offer.

Jean-François Lалуque; Daniel Brocard; Emmanuel Daniel (Hrsg.)

Understanding Bruxism

Current Knowledge and Practice

Quintessence Publishing, Frankreich, 1st edition 2017, Buch/Hardcover, 184 Seiten, 179 Abb., Sprache: Englisch, ISBN 978-2-36615-039-1, 127,00 Euro

Bruxism is one of the „diseases“ of the XXI century and acknowledgment of its destructive nature in the last fifteen years highlighted the hesitations of the profession and the questions of patients. Since the first book dedicated to bruxism, knowledge has rapidly improved to define today different types of bruxism in what used to appear as an „unmanageable“ phenomenon. Thanks to a better understanding of bruxism during the last decade, the treatment of patients with bruxism is not only more conservative but also dental practitioners can consider diverse etiologies or aggravating factors that may lead to a differential diagnosis with several potential therapeutic approaches conversely to what has been done for too many years. This well-researched book, with many in-

ternational contributors, is currently the best available overall summary on bruxism for the dental practitioner and the most conservative answer for treatment of patients.

Christos Katsaros, Theodore Eliades

Stability, Retention Relapse in Orthodontics

Quintessence Publishing, Deutschland, 1st edition 2017, Buch/Hardcover, 212 Seiten, 403 Abb., Sprache: Englisch, ISBN 978-1-78698-019-9, 118,00 Euro

This book offers a thorough analysis of retention and stability of the orthodontic treatment results. The book is divided into three sections. The first three chapters (Section I: Orthodontic Retention) deal with the historical aspects of retention, the biological basis of relapse, and the available evidence on retention; the next six chapters (Section II: Dentofacial Treatment Stability and Relapse) cover the stability and relapse tendency of orthodontic treatment of incisor irregularity, class II, class III, transverse, and vertical problems, as well as orthognathic surgery outcome; the final four chapters (Section III: Retention Protocols and Materials) cover retention protocols and materials, including removable and fixed retainers, the materials and biomechanics of fixed retention, and the long-term effectiveness of fixed retainers. Within the content of the book, a number of reasons are given for the lack of stability of the therapeutic outcome, as well as the development of potential unwanted effects at the retention stage.

Mahmoud Torabinejad, Richard Rubinstein (Hrsg.)

The Art and Science of Contemporary Surgical Endodontics

Quintessence Publishing, USA, 1st edition 2017, Buch, Video-DVD, Hardcover, 2 Live Surgery DVDs included, 336 Seiten, 685 Abb., Sprache: Englisch, ISBN 978-0-86715-731-4, 198,00 Euro

This book begins with a concise review of the basic science of tissues and then moves into diagnosis, treatment planning, and surgical procedures in endodontics, with an emphasis on the use of enhanced magnification, ultrasonic tips, microinstruments, newer root-end filling materials, and CBCT. Chapters on the maxillary sinus and its relation to surgical endodontics, soft and hard tissue healing, and adjunctive surgical procedures and considerations such as management of procedural accidents, resorption, root amputation, hemisection, replantation, transplantation, crown lengthening, grafting materials, and pharmacology are followed by an assessment of the outcomes of surgical endodontics based on current evidence. The accompanying DVDs present valuable videos demonstrating many of the procedures. These features provide the reader with a textbook that is concise, current, and easy to follow in an interactive manner. Written by a team of leading authorities and richly illustrated, this new compendium of state-of-the-art knowledge and protocols is essential reading for practicing endodontists and residents alike.

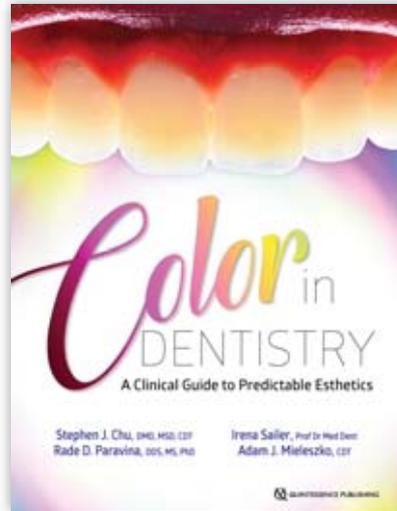
Color in Dentistry: A Clinical Guide to Predictable Esthetics

Stephen J. Chu, Rade D. Paravina, Irena Sailer, Adam J. Miesleszko, Quintessence Publishing, USA 2017, ISBN 978-0-86715-7451, 1st Edition, Buch, Hardcover, 256 Seiten, 890 Abbildungen, Sprache: Englisch, 108,00 Euro

Ein vorhersagbares Farbergebnis hängt von vielen einzelnen Faktoren ab und stellt nach wie vor eine große Herausforderung in unserem klinischen Alltag dar. Die Verfügbarkeit neuer Materialien, Kameratechnologien und Computer-gestützte Techniken ermöglichen ein immer präziseres Vorgehen, um ein gewünschtes Farbziel zu erreichen. Das englischsprachige Buch „Color in Dentistry“ bietet Antworten auf die Weiterentwicklungen unserer Zeit und ist damit die Fortsetzung des erstmals vor über einer Dekade erschienen Lehrbuchs „Fundamentals of Color“ (2. aktualisierte Auflage 2010).

Die Autoren, darunter die drei erfahrenen Kliniker und Wissenschaftler – Stephen Chu, Rade Paravina und Irena Sailer und der Keramikmeister (Zahn-technik) Adam Miesleszko – wenden sich mit ihrem Buch an Studenten, Zahnärzte und Zahntechniker gleichermaßen.

Die Kapitel 1 bis 8 bauen auf den ursprünglichen 8 Kapiteln der zweiten Auflage von Fundamentals of Color (2010) auf.



1. Color education and training
2. Color theory
3. Elements affecting color
4. The united colors of dentistry: white, pink, and skin
5. Conventional visual shade matching
6. Technology-based shade matching
7. Digital photography
8. Material selection

Der Leser erhält neben der Übersicht über die herkömmlichen optischen Verfahren

auch eine Übersicht über neue Technik-basierte Verfahren (Spektrophotometer, Spektroradiometer, Kolorimeter) zur objektiveren Farbbestimmung. Zudem werden kurz und prägnant die Grundlagen der digitalen Fotografie (Kameraausrüstung, -einstellungen und Bildbearbeitung) besprochen.

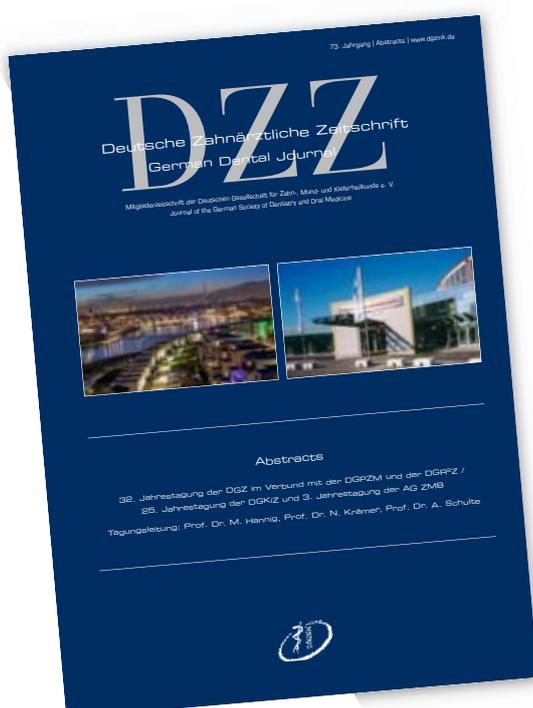
Die 4 neuen Kapitel umfassen:

9. Clinical management of hard and soft tissue discolorations
10. Esthetics with pink restorative materials
11. Predictable color reproduction and verification
12. Clinical cases

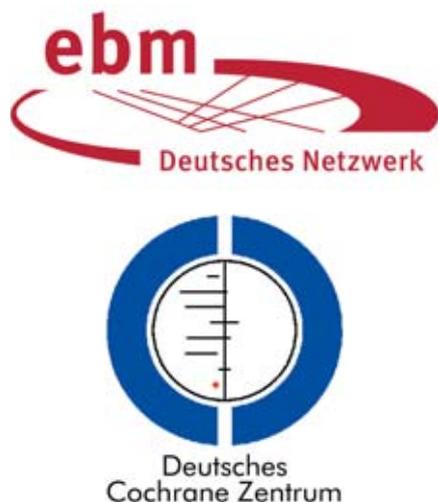
Zusammenfassend wird dem Leser anhand eines klinischen Leitfadens Schritt für Schritt ein standardisiertes Vorgehen am Patienten vorgestellt, das abschließend anhand von 24 neuen Fallpräsentationen vertieft werden soll.

„Color of Dentistry“ ist ein Update der dentalen Farbwissenschaft und besticht durch eine Schritt-für-Schritt-Anleitung sowie prägnante klinische Tipps für ein vorhersagbareres Ergebnis. **DZZ**

Dr. Britta Hahn, Würzburg



Die **Abstracts** der Vorträge und Poster-demonstrationen der 32. Jahrestagung der DGZ im Verbund mit der DGPZM und der DGR²Z der 25. Jahrestagung der DGKiZ und der 3. Jahrestagung der AG ZMB finden Sie ab 10. September 2018 unter **www.online-dzz.de**.



Rangliste der Universitäten:

Das QS World University Ranking 2018
für Zahnmedizin

Ranking of Universities:

The QS World University Ranking 2018
for Dentistry

Seit 2004 veröffentlicht das von **Nunzio Quacquarelli** im Jahre 1990 gegründete britische Unternehmen **Quacquarelli Symonds** <www.qs.com> jährlich die *QS World University Rankings*. Seit 2011 werden Ranglisten für definierte Fachbereiche erstellt und publiziert („*Ranking by Subject*“), seit 2015 auch für die Zahnmedizin. In dem vorliegenden Beitrag wird die aktuelle Liste (2018) der nach Ansicht von **Quacquarelli Symonds** weltweit besten 50 Universitäten im Fachbereich Zahnmedizin vorgestellt <<https://www.topuniversities.com/university-rankings/university-subject-rankings/2018/dentistry>>.

Methodik

Für die Erstellung des zahnmedizinischen *QS World University Rankings* sind folgende Kriterien maßgebend:

- Akademische Reputation der betreffenden Institution (Grundlage: Befragung von Akademikern weltweit).
 - Reputation als Arbeitgeber für Hochschulabsolventen (Grundlage: Befragung von Arbeitgebern weltweit).
 - Zitierungen in den vergangenen 5 Jahren pro veröffentlichtem Artikel (Grundlage: Recherche in der Zitations- und Abstractdatenbank Scopus, Elsevier).
 - Hirsch-Index (h-Index).
- Weitergehende Informationen hierzu finden sich unter folgendem Link: <<https://www.topuniversities.com/subject-rankings/methodology>>

Ergebnis

Die aktuelle Rangliste des Jahres 2018 sowie die Platzierungen der betreffenden Hochschulen in den Jahren 2015 bis 2017 sind in Tabelle 1 aufgeführt. Die zahnmedizinische Fakultät der Universität Hongkong (s. Abbildung) rangiert (unter Leitung ihres deutschen Dekans Prof. Dr. Thomas Flemmig) zum dritten Mal in Folge auf Platz 1 – eine außerordentlich beeindruckende Leistung.

Zwölf der 50 Institutionen stammen aus den USA, fünf aus Großbritannien (ausnahmslos England). Je drei sind in Australien, Brasilien, China, Schweden und der Schweiz ansässig, zwei in Dänemark, Japan, Kanada, den Niederlanden und Südkorea. Die restlichen 7 Universitäten verteilen sich auf Belgien, Deutschland, Hongkong, Italien, Neuseeland, Norwegen, Saudi-Arabien und Spanien.

Seit 2015 waren 39 Institutionen ununterbrochen unter den ersten 50. Von ihnen stechen fünf mit kontinuierlich herausragenden Platzierungen hervor („Die Großen Fünf“):

- Universität Hongkong (Quersumme der Ränge von 2015 bis 2018: 5),
 - Universität von Michigan (Quersumme: 11),
 - Karolinska-Institut (Quersumme: 16),
 - King's College London (Quersumme: 17)
 - Medizinische und Zahnmedizinische Universität Tokio (Quersumme: 20).
- Die nächstplatzierte Einrichtung (Universität Göteborg) folgt mit Abstand (Quersumme: 28).



Prof. Dr. Jens C. Türp, Basel

(Grafik: Studio Nippoldt, Münster/Berlin)

Das aufgrund erst 2-jähriger Listenzugehörigkeit nicht zu den „Großen Fünf“ zählende Akademische Zentrum Zahnheilkunde Amsterdam vollzog in den vergangenen 2 Jahren einen bemerkenswerten Aufstieg: 2017 war es erstmals gelistet und fand sich gleich auf einem hervorragenden achten Platz, 2018 konnte es sich gar auf den vierten Rang vorschieben.

Internationale Aufmerksamkeit erregten 2018 die exzellenten Platzierungen von dreien der vier schweizerischen Universitäten: Bern liegt auf Rang 7, Zürich auf Rang 11, Genf auf Rang 23; ausgehend von den Platzierungen der Vorjahre sind dies gewaltige Sprünge.

Deutsche Universitäten glänzen in der Rangliste durch weitgehende Abwe-

Universität	Land	2018	2017	2016	2015
Universität Hongkong (University of Hong Kong, Prince Philip Dental Hospital)		1	1	1	2
King's College London		2	4	4	7
Universität von Michigan, Ann Arbor (University of Michigan)		3	2	2	4
Akademisches Zentrum Zahnheilkunde Amsterdam (Academisch Centrum Tandheelkunde Amsterdam [ACTA] = Fakultät für Zahnheilkunde der Universität Amsterdam und der Freien Universität Amsterdam)		4	8	-	-
Medizinische und Zahnmedizinische Universität Tokio (Tokyo Medical and Dental University)		5	3	6	6
Karolinska-Institut, Huddinge (Stockholm) (Karolinska Institutet)		6	7	3	1
Universität Bern		7	22	23	20
University College London		8	6	8	13
Katholische Universität Löwen (Katholieke Universiteit Leuven)		9	9	7	5
Universität Göteborg (Göteborgs universitet)		10	10	5	3
Universität Zürich		11	= 29	= 25	19
Harvard-Universität (Harvard University)		12	5	11	9
Universität von North Carolina (University of North Carolina, Chapel Hill)		13	12	14	10
Universität von Washington (University of Washington)		14	14	15	49
Universität von New York (New York University)		= 15	11	10	16
Universität Peking (Peking University)		= 15	13	16	= 17
Universität von São Paulo (Universidade de São Paulo)		= 15	18	9	12
Universität von Pennsylvania (University of Pennsylvania)		18	= 15	21	32
Universität Birmingham (University of Birmingham)		19	19	= 17	= 41
Universität von Britisch-Kolumbien (University of British Columbia)		20	23	22	26
Universität Aarhus (Aarhus Universitet)		21	17	= 17	23
Universität Manchester (The University of Manchester)		22	24	= 34	= 21

Universität Genf (Université de Genève)		23	–	49	–
Universität zu Melbourne (The University of Melbourne)		= 24	28	27	14
Universität von Kalifornien, Los Angeles (University of California, Los Angeles)		= 24	= 15	19	15
Staatliche Universität Seoul (Seoul National University)		26	25	28	= 27
Universität von Kalifornien, San Francisco (University of California, San Francisco)		= 27	21	= 30	24
Universität von Otago, Dunedin (Neuseeland) (University of Otago)		= 27	= 29	12	8
Universität Kopenhagen (Københavns Universitet)		29	20	13	11
Universität Complutense Madrid (Universidad Complutense de Madrid)		30	= 36	33	40
Landesuniversität von Campinas (Universidade Estadual de Campinas)		31	27	20	= 17
Universität Adelaide (The University of Adelaide)		32	31	29	25
Universität Malmö (Malmö universitet)		= 33	35	= 30	= 21
Sichuan-Universität (Sichuan University)		= 33	= 38	–	–
Universität Sydney (The University of Sydney)		= 33	= 41	42	= 38
Universität Wuhan (Wuhan University)		36	= 38	–	–
Staatliche Universität São Paulo „Júlio de Mesquita Filho“ (Universidade Estadual Paulista „Júlio de Mesquita Filho“ [UNESP])		37	= 33	= 25	31
Universität von Minnesota (University of Minnesota)		38	= 33	44	= 35
Columbia-Universität in der Stadt New York (Columbia University in the City of New York)		39	44	32	29
Universität Boston (Boston University)		= 40	= 36	24	30
Universität Newcastle (Newcastle University)		= 40	32	37	37
Universität Osaka (Osaka University)		= 42	26	38	44
Radboud-Universität Nijmegen (Radboud Universiteit Nijmegen)		= 42	= 41	41	33
Universität von Toronto (University of Toronto)		= 42	–	–	–
König-Saud-Universität, Riad (King Saud University, Riad)		45	–	–	–

Ludwig-Maximilians-Universität, München		= 46	-	-	-
Yonsei-Universität (Yonsei University)		= 46	49	-	= 41
Universität Oslo (Universitetet i Oslo)		48	46	-	-
Universität Mailand (Università degli Studi di Milano)		= 49	-	-	-
Universität von Südkalifornien (University of Southern California)		= 49	= 41	39	-
Staatliche Universität Seoul (Seoul National University)		-	-	28	-
Universität Bristol (University of Bristol)		-	= 38	50	-
Universität Helsinki (Helsingin yliopisto)		-	45	= 34	= 27
Universität von Florida (University of Florida)		-	47	= 45	= 47
Universität Toronto (University of Toronto)		-	48	47	50
Nationaluniversität Taiwan (National Taiwan University)		-	= 50	= 45	45
Tufts-Universität (Tufts University)		-	= 50	-	-
Universität von Iowa (University of Iowa)		-	-	36	34
Staatsuniversität von Ohio (The Ohio State University)		-	-	40	= 35
Universität Turku (Turun yliopisto)		-	-	43	-
Universität Oulu (Oulun yliopisto)		-	-	48	= 47
Universität von Illinois, Chicago (University of Illinois at Chicago)		-	-	-	= 38
Nationaluniversität von Singapur (National University of Singapore)		-	-	-	43
Albert-Ludwigs-Universität, Freiburg im Breisgau		-	-	-	46

Tabelle 1 Komplette Rangliste für den Fachbereich Zahnmedizin gemäß QS World University Rankings des Jahres 2018 und zum Vergleich der Jahre 2017, 2016 und 2015. =: Dieser Rang wurde mindestens zweimal vergeben (Ranggleichheit)

senheit. Mit der Münchner Ludwig-Maximilians-Universität war nach einem einjährigen „Gastspiel“ 2015 (Albert-Ludwigs-Universität Freiburg im Breisgau) erstmals wieder eine deutsche Hochschule präsent.

Am Ende der Tabelle 1 sind diejenigen 14 Universitäten aufgeführt, die zwar 2018 in der Rangliste fehlten, aber in den Berichtsjahren 2015, 2016 und 2017 mindestens einmal vorkamen. Von diesen 14 Institutionen sind fünf in den

USA und drei in Finnland beheimatet. Die verbleibenden 7 Hochschulen stammen aus Deutschland, Großbritannien (England), Kanada, Singapur, Südkorea und Taiwan. Vier Hochschulen waren dreimal vertreten, fünf zweimal.



Abbildung Außenfassade des Prince Philip Dental Hospital, Universität Hongkong, Sai Ying Pun, Hongkong (November 2017).

(Abb. 1: J.C. Türp)

„Er brauchte ja nur in den Ranglisten nachzusehen oder einen anderen, der Englisch kann, für sich nachsehen zu lassen.“

E. W. A. Reinhart: Das Auge des Yogi.
Kriminalroman. Kapitel 7.
Zeitschriftenverlag, Berlin 1937

Kritik am QS World University Ranking

Im Gegensatz zum Thema „Impact-Faktor“ finden sich in der Fachliteratur kaum Beiträge, die sich jenseits einer Berichterstattung über aktuelle Ranglistenergebnisse kritisch mit dem *QS World University Ranking* auseinandersetzen. Die bis dato ausführlichste Analyse stammt von dem Publizisten Wolfgang Lieb [2]. Er bemerkte im Jahre 2013, „dass dieses Ranking aus rein kommerziellen Motiven erstellt wird“. Lieb führte aus: „Quacquarelli hatte erkannt, dass man mit Rankings nicht nur ein gutes Eigen-Marketing betreiben kann, sondern damit gleichzeitig das eigene Vermittlungsgeschäft weltweit voranbringen kann. Nahezu alle Rankings haben vor allem das Ziel, ihren Veranstaltern eine Medienöffentlichkeit zu verschaffen. Sie bedienen die Geltungssucht von Hochschulen und schaffen einen Marktplatz für karrierebewusste Studierende und geschäftstüchtige Anwerber. Die Motive für das QS-Ranking sind rein

kommerzieller Natur und die angebotenen ‚Dienstleistungen‘ werden von den angeblich rund 3 Millionen international mobilen Studierenden, vor allem aber auch von Unternehmen bzw. Nachwuchsjägern und leider häufig auch von Hochschulen offenbar gern angenommen. Das Geschäftsmotiv muss man im Auge behalten, wenn man die QS-Rankings selbst betrachtet.“

Auch gilt zu berücksichtigen, dass eine vollumfassende Einschätzung der Leistungsfähigkeit einer Institution anhand der oben genannten Kriterien nicht möglich ist. So erlauben die Listenplatzierungen beispielsweise keine Auskunft über die Qualität der Lehre oder der Patientenversorgung.

Die Planungsgruppe des „Netzwerk Exzellenz an deutschen Hochschulen“ resümierte bereits im Jahre 2011 [1]: „Rankings können zwar Orientierung und Transparenz ermöglichen, Wirklichkeit aber auch stark verzerrt und verkürzt abbilden. Sie schaffen letztlich eine eigene Realität, indem sie in der Öffentlichkeit auf Resonanz stoßen und reale Konsequenzen auslösen. [...] Die Auswirkungen von Rankings sind kaum zu überschätzen und erfordern einen sehr sorgsam Umgang mit ihren Ergebnissen. Das betrifft nicht nur die Berücksichtigung methodischer Eigenheiten und Mängel von Rankings, sondern auch die Problematik der Interessenbestimmten Interpretation von Daten. [...] Der Gefahr der Instrumentalisierung von Rankings muss begegnet werden. Rankings und Ratings können langfristige, zum Teil auch ungeplante und unvorhergesehene Auswirkungen auf Forschungs-

tätigkeit, Infrastruktur, Ausbildung etc. im Hochschulsystem haben.“

Ranglisten anderer Provenienz

Das *QS World University Ranking* gilt als das weltweit einflussreichste Hochschulranking. Dessen ungeachtet erfahren zwei weitere Ranglisten ebenfalls Beachtung:

- Das *Academic Ranking of World Universities* (ARWU) der Jiaotong-Universität Shanghai („Shanghai-Rating“) <<http://www.shanghairanking.com>>.
- Das *Times Higher Education World University Ranking* des Londoner Wochenmagazins *Times Higher Education* <<https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings>>

Diese Hochschulrankings weisen jeweils eigene Leistungsindikatoren auf. Daher unterscheiden sich die Ergebnisse der verschiedenen Ranglisten teilweise erheblich. Dies zeigt sich beispielhaft am aktuellen ARWU-Ranking des Jahres 2017 im Vergleich zum *QS World University Ranking* desselben Jahres. Die ARWU-Rangliste weist im Bereich Zahnmedizin 200 Institutionen auf (darunter 25 bundesdeutsche, angeführt von der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, ferner die Medizinische Universität Wien und alle vier schweizerischen Universitäten). Nur drei der gemäß *QS World University Ranking* (2017) zehn besten zahnmedizinischen Ausbildungsstätten finden sich unter den Top 10 des ARWU-Rankings. Am augenfälligsten kommt dieser Kontrast bei der Platzierung der Universität Hongkong zum Ausdruck: Der Spitzenreiter des *QS World University Ranking* 2017 liegt im ARWU-Ranking 2017 auf Platz 50 (Tab. 2). Mit anderen Worten: Das Ausmaß der vertikalen Differenzierung zwischen verschiedenen Institutionen hängt entscheidend von dem gewählten Beurteilungsinstrument ab bzw. von der Auswahl der Indikatoren, auf deren Grundlage die Bewertung erfolgt.

Pietrucha [3] wies nach, dass die Position einer Universität im Hochschulranking darüber hinaus in Zusammenhang mit länderspezifischen Variablen steht. Demnach spielen eine wichtige Rolle:

- Das wirtschaftliche Potenzial des Landes, gemessen am Bruttoinlandsprodukt.

- Die staatlichen Aufwendungen für Forschung und Entwicklung.
- Die langfristige politische Stabilität eines Landes (Abwesenheit von Krieg, Besetzung, Staatsstreichen und größeren Veränderungen des politischen Systems).
- Institutionelle Variablen, einschließlich die Wirksamkeit des Regierungshandelns in einem Land.

Fazit

Das jährliche *QS World University Ranking* sollte, ebenso wie die beiden anderen genannten, ja wie grundsätzlich alle bewertenden Ranglisten, mit kritischer Distanz beurteilt werden. Institutionen, die sich in dieser 50er-Liste wiederfinden, werden in Presseerklärungen und auf ihren Webseiten mit Stolz verkünden, wie gut sie seien, während nicht aufgeführte Universitäten die Ergebnisse verschweigen oder Gründe nennen werden, warum diese Rangliste nicht repräsentativ für die Einschätzung der Qualität ihrer eigenen Forschung und Lehre sei.

Ungeachtet der jedem Ranking innewohnenden Methodenabhängigkeit [vgl. 4] geben die Ergebnisse einzelnen Hochschulen gleichwohl einen Hinweis auf möglichen Verbesserungsbedarf. So sollte die anhaltend geringe Präsenz deutscher Universitäten Anlass zur Reflexion sein: Was machen die skandinavischen, schweizerischen und niederländischen Hochschulen, die in der 50er-Liste sechs-, drei- bzw. zweimal vertreten sind, anders (und besser) als die 30 Universitäten in Deutschland, die einen Studiengang Zahnmedizin anbieten? 

Prof. Dr. Jens C. Türp, Basel

Universität	Land	ARWU	QS WUR
Universität von Michigan, Ann Arbor (University of Michigan)		1	2
Universität von North Carolina (University of North Carolina, Chapel Hill)		2	12
Universität von Washington (University of Washington)		3	14
Harvard-Universität (Harvard University)		4	5
Universität von Kalifornien, Los Angeles (University of California, Los Angeles)		5	= 15
Universität von Pennsylvania (University of Pennsylvania)		6	= 15
King's College London		7	4
Universität von Kalifornien, San Francisco (University of California, San Francisco)		8	21
Universität von São Paulo (Universidade de São Paulo)		9	= 33
Universität von Florida (University of Florida)		10	47
University College London		14	6
Katholische Universität Löwen (Katholieke Universiteit Leuven)		19	9
Universität Göteborg (Göteborgs universitet)		26	10
Medizinische und Zahnmedizinische Universität Tokio (Tokyo Medical and Dental University)		29	3
Akademisches Zentrum Zahnheilkunde Amsterdam (Academisch Centrum Tandheelkunde Amsterdam)		40	8
Universität Hongkong (University of Hong Kong)		50	1
Karolinska-Institut, Huddinge (Stockholm) (Karolinska Institutet)		(51-75)	7

Tabelle 2 Rangliste der ersten 10 Universitäten für den Fachbereich Zahnmedizin gemäß Academic Ranking of World Universities (ARWU) des Jahres 2017, verglichen mit den Top 10 desselben Jahres gemäß QS World University Ranking (QSWUR), sowie Position der restlichen Hochschulen der besten 10 der QSWUR auf der ARWU-Rangliste (Tab. 1 und 2: J.C. Türp)

Literatur

1. Borgwardt A: Rankings im Wissenschaftssystem – Zwischen Wunsch und Wirklichkeit. Publikation zur Konferenz der Friedrich-Ebert-Stiftung am 17. März 2011. Friedrich-Ebert-Stiftung, Berlin 2011; 7: 8
2. Lieb W: Das „QS World University Ranking“ – Es geht nicht um Wissenschaft sondern ums Geschäft. NachDenkSeiten, 17.09.2013. URL: <https://www.nachdenkseiten.de/?p=18629> (letzter Zugriff am 17.06.2018)
3. Pietrucha J: Country-specific determinants of world university rankings. *Scientometrics* 2018; 114: 1129–1139
4. Shin JC, Toutkoushian RK, Teichler U (Hrsg.): *University rankings. Theoretical basis, methodology and impacts on global higher education.* Springer, Dordrecht 2011

Zugriff auf die Ranglisten der zahnmedizinischen Institutionen

Academic Ranking of World Universities-Ranking 2017: <http://www.shanghairanking.com/Shanghairanking-Subject-Rankings/dentistry-oral-sciences.html> (letzter Zugriff am 11.07.2018)
QS World University Ranking 2018: <https://www.topuniversities.com/university-rankings/university-subject-rankings/2018/dentistry> (letzter Zugriff am 11.07.2018)

Implant Therapy in the Esthetic Zone Reihe: ITI Treatment Guide Series, Volume 10

Daniel Buser, Stephen Chen, Daniel Wismeijer (Hrsg.), Viviane Chappuis, William Martin, Quintessence Publishing, Berlin 2017, 1st Edition, ISBN 978-3-86867-343-2, 444 Seiten, 340 Abbildungen, Sprache: Englisch, 86,00 Euro

Ende des Jahres 2017 erschien der zehnte Band der „ITI Treatment Guide“-Serie. Er beschäftigt sich, wie schon der erste Band, der vor 11 Jahren erschienen ist, mit der Implantattherapie in der ästhetischen Zone. Schwerpunktmäßig werden in dem neuen Buch die aktuellen und bewährten Behandlungsmethoden und Materialien der implantologischen Einzelzahnversorgung in der ästhetischen Zone dargestellt. Die hauptverantwortlichen Autoren sind Viviane Chappuis aus Bern und William Martin aus Florida. William Martin gehörte auch schon zu den Autoren des 2007 herausgegebenen ersten Bands des ITI-Treatment-Guide's. Prinzipiell werden alle Bände der ITI-Treatment-Guide-Serie in viele verschiedene Sprachen übersetzt, wobei die Ausgabe des zehnten Bands in deutscher Sprache für 2018 erwartet wird.

Das erste Kapitel des Buches ist den Statements und Behandlungsempfehlungen der fünften ITI-Konsensuskonferenz gewidmet. Neu ist die Möglichkeit, die kompletten pdf-Dateien der Konsensus-Publikationen über einen QR-Code herunterzuladen.

Anschließend beschäftigt sich ein aus meiner Sicht sehr relevantes Kapitel des Buchs mit der präoperativen Risiko-bewertung des Patienten, seinen individuellen lokalen und systemischen Gegebenheiten und der daraus resultierenden implantologischen Behandlungsplanung, um ein optimales ästhetisches Behandlungsergebnis zu erreichen. Didaktisch und auch in praktischer Hin-



sicht ist die vorgestellte Tabelle, die die verschiedenen Risikofaktoren und die damit verknüpften Level des Risikos darstellt, sehr wertvoll. Anhand dieser Tabelle kann das individuelle Risiko des Patienten sehr einfach und anschaulich evaluiert werden. Ein weiteres Kapitel widmet sich der Auswahl der zur Verfügung stehenden Materialien für die Implantattherapie; sowohl die Implantate selber, als auch die verschiedenen Biomaterialien (Knochen, Knochenersatzmaterialien, Wachstumsfaktoren, Membranen) und deren Anwendung werden besprochen. Das ausführliche Kapitel zur Chirurgie zeigt die im Rahmen der Implantologie bewährten Techniken von der schonenden Zahnentfernung und Alveolenerhaltung über die korrekte Im-

plantatpositionierung bis zur Weich- und Hartgewebeaugmentation in der ästhetischen Zone. Selbst die Wahl der Schnittführung und Lappenbildung werden anschaulich thematisiert. Ein weiteres Kapitel des Buches beschäftigt sich mit dem prothetischen Management, um ein optimales ästhetisches Ergebnis zu erreichen. Hier werden die aktuellen Strategien des Interimsersatzes und der definitiven Prothetik besprochen. Nach den Kapiteln zu den Grundlagen der Implantattherapie in der ästhetischen Zone nimmt die Präsentation klinischer Fallbeispiele mehr als die Hälfte des Buchumfangs ein. Jedem gezeigten Patientenbeispiel wird die individuelle ästhetische Risikoanalyse vorangestellt und danach gezeigt, wie der konkrete Fall gelöst worden ist. Die klinischen, radiologischen und intraoperativen Abbildungen sind von exzellenter Qualität und ergänzen den Text in hervorragender Weise. Das letzte Kapitel des Buches widmet sich ästhetischen Komplikationen und deren Management und ergänzt damit das Buch in sinnvoller Weise. Die zitierte Literatur ist umfangreich und belegt die im Text formulierten Aussagen.

Zusammenfassend ist aus meiner Sicht auch der zehnte Band der ITI-Treatment Guide-Serie sehr gut gelungen, eine Weiterentwicklung und Aktualisierung des ersten Bands und insbesondere für den implantologisch tätigen Praktiker sehr empfehlenswert. 

Univ.-Prof. Dr. Dr. Torsten E. Reichert,
Regensburg

**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





Silke Jacker-Guhr^{1*}, Anne-Katrin Lührs^{1*}, Peggy Herrmann¹

Think outside the box! – Proximal-Box-Elevation zum Management tiefer approximaler Läsionen



OÄ Dr. Silke Jacker-Guhr

(Foto: privat)



Priv.-Doz. Dr. Anne-Katrin Lührs

(Foto: privat)

Think outside the box! – Proximal box elevation for managing deep proximal lesions

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

Dieser Fallbericht zeigt Ihnen, wie tief subgingivale Defekte mithilfe der „Proximal-Box-Elevation“ mit indirekten, adhäsiv verankerten Keramikrestorationen versorgt werden können.

This clinical case report illustrates how deep subgingival defects can be treated with adhesively luted full ceramic restorations via previously performed proximal box elevation.

Einführung: Die Proximal-Box-Elevation (PBE) stellt ein neues Verfahren dar, um auch subgingival gelegene Defekte mit einer adhäsiv befestigten keramischen Einlagefüllung zu versorgen.

Behandlungsmethoden: Der erste klinische Fall zeigt die Versorgung des Zahnes 25 mit einem Keramikinlay aus Lithiumdisilikatkeramik in Kombination mit einer distal durchgeführten Proximal-Box-Elevation. Zur absoluten Trockenlegung des Defektes nach der Exkavation und während der PBE wurde eine modifizierte Metallmatrize in Kombination mit einem Teflonband verwendet. Nach selektiver Schmelzkonditionierung und Auftragen eines Multi-Mode-Adhäsivs auf alle Kavitätenanteile wurde zunächst ein fließfähiges Bulk-Fill-Material als Kavitätenliner eingebracht. Die übrige Kavität wurde mit einem Stumpfaufbau-Komposit in Inkrementschichttechnik gefüllt, was zum Anheben des approximalen Kastens in den supragingivalen Bereich führte. Nach Präparation für ein Keramikinlay wurde dieses mittels CAD/CAM-Technik designt, angefertigt und unter absoluter Trockenlegung mit Kofferdam adhäsiv befestigt.

Introduction: The proximal box elevation technique, a new clinical procedure, allows the treatment of subgingival defects with adhesively cemented indirect ceramic restorations.

Treatment procedures: The first clinical case shows the treatment of tooth 25 with a lithium disilicate ceramic inlay in combination with a proximal box elevation, which was performed in the distal area. In order to create an absolutely dry working field, a metal matrix was modified after caries excavation and placed tightly over the cavity margins. After selective enamel etching, and application of a multi-mode-adhesive, a low viscosity bulk-fill material was used as a cavity liner. The remaining part of the cavity was filled incrementally with a composite buildup material, which led to the elevation of the cavity margin to a supragingival level. After inlay preparation, the restoration was designed and manufactured via CAD/CAM procedures and adhesively cemented under rubber dam isolation.

The second clinical case illustrates the treatment of the tooth 46 with a full ceramic partial crown after endodontic

¹ Klinik für Zahnerhaltung, Parodontologie und Präventive Zahnheilkunde, Medizinische Hochschule Hannover

* Diese Autoren sind gleichgestellte Erstautoren

Peer-reviewed article: eingereicht: 26.06.2018, akzeptiert: 29.06.2018

DOI.org/10.3238/dzz.2018.0248-0258

Der zweite klinische Fall beschreibt die Versorgung des Zahnes 46 mit einer keramischen Teilkrone nach vorheriger endodontischer Revisionsbehandlung, Gingivektomie und anschließender PBE. Hier erfolgte die Proximal-Box-Elevation im Rahmen der präendodontischen Behandlung, um einen suffizienten Aufbau zur endodontischen Behandlung zu erzielen und die spätere Versorgung mit einer adhäsiv befestigten keramischen Teilkrone zu gewährleisten. In diesem Fall wurde nach modifizierter Kofferdamanlage ein Teilmatrizen-system zur absoluten Trockenlegung des approximalen Bereichs verwendet. Nach der endodontischen Behandlung und apikaler Ausheilung wurde die Präparation für eine keramische Teilkrone durchgeführt, die anschließend unter absoluter Trockenlegung mit Kofferdam adhäsiv befestigt wurde.

Ergebnisse: Die Proximal-Box-Elevation ermöglichte in beiden Fällen eine spätere suffiziente Versorgung mit einer adhäsiv befestigten keramischen Restauration. Die röntgenologischen und klinischen Kontrollen zeigten direkt nach der Behandlung und im zweiten Fall nach 2,5 Jahren suffiziente Verhältnisse.

Schlussfolgerung: Die Proximal-Box-Elevation stellt ein neuartiges Alternativverfahren zu kieferchirurgischen oder kieferorthopädischen Eingriffen dar. In den beiden beschriebenen Fällen konnten somit primär nicht adhäsiv versorgbare Defekte mittels indirekter vollkeramischer Restaurationen versorgt werden. Im Rahmen der Behandlung sind zum einen klinische und röntgenologische Verlaufskontrollen und zum anderen klinische Untersuchungen erforderlich, um die Langzeitstabilität von Restaurationen mit PBE abschließend beurteilen zu können. (Dtsch Zahnärztl Z 2018; 73: 248–258)

Schlüsselwörter: Proximal-Box-Elevation; tief subgingivale Defekte; Anhebung des Kavitätenbodens; Kompositstufe

1. Einleitung

In der täglichen Praxis ist es nicht selten, dass es aufgrund sehr tiefer Defekte zu einer Verlegung des Kavitätenrandes in den subgingivalen Bereich kommt. Röntgenologische Untersuchungen konnten nachweisen, dass ein Großteil der approximalen Kavitäten tiefer als 5 mm ist, 15 % der Kavitäten sogar eine Tiefe von 8 mm überschreiten [13]. Daraus resultieren für die Weiterversorgung mit indirekten, adhäsiv verankerten Restaurationen weitreichende Konsequenzen, wie z.B. die erschwerte Abformbarkeit von Präparationsgrenzen und Probleme einer adäquaten Trockenlegung während der adhäsiven Befestigung. Häufig ist eine vorherige chirurgische Kronenverlängerung oder kieferorthopädische Extrusion notwendig, um eine absolute Trockenlegung zu gewährleisten und die biologische Breite einzuhalten [7, 18]. Studien zeigten, dass eine Präparation bis auf 1 mm supra-

alveolär möglich ist, ohne dass es zu einer Schädigung des Zahnhalteapparates kommt [3]. Dieses trifft auch für Präparationen zu, welche die biologische Breite unterschreiten und bis in das Saumepithel reichen [2]. Ausschlaggebend ist, dass die Zone des bindegewebigen Attachments nicht verletzt wird und eine optimale Ausarbeitung und Politur des Füllungsmaterials in diesem Bereich erfolgt [2]. Eine absolute Trockenlegung für eine direkte adhäsive Restauration ist in vielen Fällen trotz eines subgingivalen Kavitätenrandes mit einer modifizierten Matrizentechnik möglich [19].

Die „Proximal-Box-Elevation“ (PBE) bietet den Vorteil, umfangreichere chirurgische oder kieferorthopädische Vorbehandlungen vermeiden zu können und auch solche Defekte, die primär nicht mit indirekten, adhäsiv zementierbaren Restaurationen zu versorgen wären, trotzdem minimalinvasiv zu therapieren. Die PBE wird in der Literatur

retreatment, gingiva-debridement and proximal box elevation. The elevation of the margin was performed in order to create a tightly sealed buildup for the endodontic retreatment and afterwards for the post-endodontic restoration with an adhesively luted partial crown. After modification of the rubber dam, a sectional matrix system was used for isolation the operation area. After healing of the apical area and endodontic retreatment, the preparation of a partial crown was performed, which was then adhesively luted to the tooth.

Results: In both clinical cases, a sufficient treatment with adhesively cemented ceramic restorations was possible by using the proximal box elevation technique. Both clinical and radiographic controls showed stable treatment results, especially in the second case, where the restoration was placed 2.5 years ago.

Conclusion: The proximal box elevation is a new technique, which can be considered as an alternative to surgical or orthodontic interventions. In both presented clinical cases, defects could not be filled adhesively with indirect full-ceramic restorations immediately due to the proximal cavity depth. In order to evaluate this new treatment approach on behalf of its long-term stability, regular checkups, both clinically and radiographically are necessary. Furthermore, prospective clinical studies are necessary to evaluate the long-term stability of these restorations.

Keywords: proximal box elevation; deep subgingival defects; elevation of the cavity margin; composite margin

ebenfalls häufig als „deep margin elevation“, „coronal margin relocation“ oder „cervical margin relocation“ beschrieben, eine einheitliche Nomenklatur existiert bis dato noch nicht [5, 20]. Das Verlegen des Präparationsrandes in den supragingivalen Bereich wurde erstmalig 1998 durch Dietschi und Sprefico beschrieben und in den darauf folgenden Jahren weiter modifiziert [5]. Dabei erfolgt zunächst die Versorgung des sehr tiefen approximalen Bereichs mit einer direkten Kompositrestauration unter absoluter Trockenlegung. Da aufgrund der Kavitätentiefe eine Kofferdamanlage in den meisten Fällen nicht möglich ist (vergl. Fall 1, Abb. 3–5), wird zur Trockenlegung eine Matrize angelegt, die häufig modifiziert werden muss. Es ist in diesem Sonderfall also nicht die Anlage von Kofferdam obligat, sondern die absolute Trockenlegung, um einen suffizienten adhäsiven Verbund zu gewährleisten. Sind diese Voraussetzungen erfüllt, wird die Kompositfüllung in

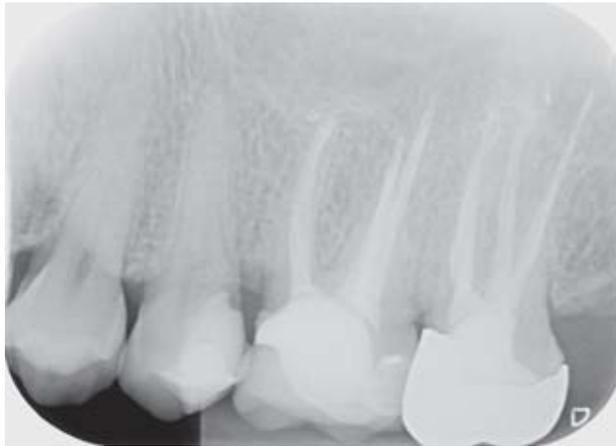


Abbildung 1 Kontrollröntgenbild im Rahmen des Endo-Recalls 26/27 mit deutlich insuffizienter Kompositrestauration an Zahn 25. Schon präoperativ ist ein deutlich subgingival lokalisierter Restaurationsrand distal erkennbar.

Figure 1 Control X-ray of 26/27 during endo-recall appointment with clearly insufficient composite restoration on tooth 25; a very deep subgingival restoration margin is visible distally.



Abbildung 2 Klinische Ansicht der insuffizienten Kompositrestauration an Zahn 25. Problematisch sind hier nicht die leicht verfärbten Restaurationsränder okklusal, die keine Indikation für einen Füllungsaustausch wären, sondern der röntgenologisch deutlich insuffiziente Restaurationsrand distal (vergl. Abb. 1).

Figure 2 Clinical view of the insufficient composite restoration on tooth 25. The problem here is not the slightly discolored occlusal restoration margin, which would not be an indication for a restoration replacement, but the radiologically clearly insufficient distal restoration margin (see Fig. 1).

Inkrementeschichttechnik modelliert, bis ein deutlich supragingivales Niveau erreicht ist. Dabei können Bulk-Fill-Flowabels als Kavitätenliner und visköse Bulk-Fill-Materialien für den Aufbau im Kasten aufgrund modifizierter Initiatorsysteme und daraus resultierender optimierter Polymerisation in diesem Kavitätenbereich verwendet werden [30]. Weiterhin sollten Polymerisationszeiten von mindestens 20 sec pro Polymerisationszyklus eingehalten werden. Nach Entfernung der Matrizze ist nochmals eine Polymerisation überlappend von vestibulär und oral erforderlich. Das Anhe-

ben des approximalen Bereichs mit einer Kompositfüllung dient dann als Grundlage für die spätere Präparation einer keramischen Einlagefüllung und verlegt den Präparationsrand in den supragingivalen Bereich [10]. So werden eine suffiziente Präparation, Abformbarkeit und adhäsive Befestigung keramischer Einlagefüllungen unter Kofferdamanlage ermöglicht. Tabelle 1 zeigt wichtige Arbeitsschritte bei der Durchführung der Proximal-Box-Elevation (Tab. 1).

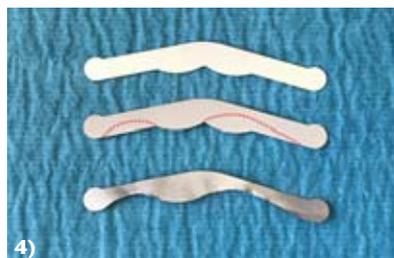
Die folgenden Falldarstellungen zeigen die Versorgung der Zähne 25 und

46 mittels Proximal-Box-Elevation und anschließendem adhäsiven Zementieren einer vollkeramischen Einlagefüllung.

2. Falldarstellungen

2.1 Fall 1 (Behandlerin: PD Dr. Anne-Katrin Lührs)

Der erste Fall zeigt die Versorgung des Zahnes 25 mit einem vollkeramischen Keramikinlay (e.max CAD, Ivoclar Vivadent, Ellwangen, Deutschland) in



Abbildungen 3–5 Deutlich subgingivaler Defekt nach Exkavation (**Abb. 3**), Tofflemire-Matrize mit möglichen Schnittlinien für die Modifikation (**Abb. 4**), absolute Trockenlegung mittels modifizierter Tofflemirematrize und Teflonband als Keilersatz (**Abb. 5**). Der zervikale Kavitätenrand ist deutlich sichtbar und mit dieser angepassten Matrizentechnik mit Adhäsivtechnik direkt versorgbar.

Figures 3–5 Clearly subgingival defect after excavation (**Fig. 3**), Tofflemire matrix with possible cutting lines for the modification (**Fig. 4**), isolation of the working field by means of a modified Tofflemire matrix and teflon tape as wedge replacement (**Fig. 5**). The cervical cavity margin is clearly visible and can be adhesively restored with this adapted matrix technique.

Zeitpunkt der Behandlung	Behandlungsmaßnahme
Nach Exkavation	Matrizenanlage zur absoluten Trockenlegung, ggf. Modifikation mit Teflonband erforderlich
Anheben des Kastenbodens	Anwendung Adhäsivtechnik: Etch & Rinse Technik oder Selective Etch Technik bei Adhäsivsystemen mit funktionellen Monomeren wie 10-MDP zur Generierung einer chemischen Haftung
	Auftragen eines Flowables als Kavitätenliner, hier ggf. Verwendung von Bulk-Fill-Materialien
	Auftragen von viskösem Komposit in Inkrementschichttechnik auf deutlich supragingivales Niveau, hier ggf. Verwendung von Bulk-Fill-Materialien
	Zahnfilm zur visuellen Kontrolle der Suffizienz des eingebrachten Komposits und zur präprothetischen apikalen Diagnostik
Adhäsives Zementieren	Sandstrahlen der Oberfläche mit Aluminiumoxid; alternativ: Silikatisierung der Kompositstufe zur Schaffung von Mikroretentionen und einer silikatreichen Oberfläche
	Auftragen eines Silans auf die Kompositstufe (nur bei Silikatisierung)

Tabelle 1 Wichtige Behandlungsmaßnahmen zum jeweiligen Behandlungszeitpunkt

Table 1 Important treatment measures at the respective time of treatment

Kombination mit einer distal durchgeführten Proximal-Box-Elevation.

2.1.1 Anamnese, Diagnostik und Behandlungsplanung

Die 24-jährige Patientin ist bereits seit 2013 als Patientin in unserer Klinik in Behandlung (Klinik für Zahnerhaltung, Parodontologie und Präventive Zahnheilkunde, Medizinische Hochschule Hannover). Seit diesem Zeitpunkt wurden verschiedene restaurative und endodontische Behandlungsmaßnahmen durchgeführt.

Im September 2017 wurde im Rahmen des Endo-Recalls der Zähne 26/27 ein Zahnfilm der betreffenden Region angefertigt (Abb. 1).

Die Wurzelkanalfüllungen an den Zähnen 26 und 27 wurden im Januar 2014 bzw. im Juli 2016 durchgeführt. Die Aufnahme zeigt die apikal unauffälligen Wurzelkanalfüllungen sowie die koronale Versorgung der Zähne. Der Zahn 26 wurde im Februar 2015 im Rahmen des integrierten klinischen Behandlungskurses mit einer vollkeramischen Teilkronen (e.max CAD), der Zahn 27 mit einer Gussteilkronen versorgt. Die Röntgenkontrollaufnahme zeigt außerdem eine deutliche Insuffizienz des sehr weit subgingival liegen-

den distalen Restaurationsrandes der Kompositfüllung an Zahn 25. Aufgrund dieses Befundes wurde die Patientin über mögliche Therapieoptionen (Gussteilkronen mit vorhergehender chirurgischer Kronenverlängerung vs. Inlay mit Proximal-Box-Elevation) aufgeklärt. Aus Gründen der Substanzschonung und der Minimalinvasivität entschied sich die Patientin für die vollkeramische Behandlungsoption.

2.1.2 Therapie und chronologischer Behandlungsablauf

Abbildung 2 zeigt die klinische Situation vor Behandlungsbeginn im Mai 2018. Der Zahn 25 reagierte positiv auf den durchgeführten Sensibilitätstest. Schon hier ist ersichtlich, dass die vorhandene Kompositrestauration nach distal deutlich ausladend gestaltet ist. Aufgrund der nicht sehr konvexen Gestaltung der bereits an Zahn 26 vorhandenen Einlagefüllung musste das neue Keramikinlay am Zahn 25 an diese Situation angepasst werden und ähnlich ausladend wie die vorhandene Kompositfüllung gestaltet werden. Auch über diese als Grenzindikation zu wertende Gestaltung wurde die Patientin aufgeklärt.

Nach Entfernung der insuffizienten Kompositrestauration und Exkavation

zeigte sich ein deutlich subgingivaler Defekt (Abb. 3), der primär nicht adhäsiv mit einer indirekten keramischen Einlagefüllung versorgbar gewesen wäre. Mit Hilfe einer modifizierten Tofflemire-Matrize, deren mesialer Bauch abgeschnitten wurde, um das Matrizenband distal in die Tiefe schieben zu können (Abb. 4, Hawe Tofflemire Matrices, 1003/30, Kerr, Bioggio, Schweiz), und eingebrachtem Teflonband (PTFE-Band, Cumdente, Tübingen, Deutschland) als „Keilersatz“ war jedoch eine absolute Trockenlegung gewährleistet, wie Abbildung 5 zeigt. Auf eine Kofferdamanlage musste in diesem Fall aufgrund der Defekttiefe verzichtet werden, genauso wie auf eine Verkeilung der Matrize mittels Holzkeil, da in diesem Falle zum einen keine suffiziente Trockenlegung durch die Verkeilung erreicht werden konnte und zum anderen ein Verkippen des Keiles in die tiefe Kavität zu einer ungünstigen approximalen Gestaltung geführt hätte.

Nach selektiver Konditionierung des Schmelzes (Gel Etchant, Kerr Hawe, Bioggio, Schweiz) und Auftragen eines Multi-Mode-Adhäsivs (Scotchbond Universal, 3M, Seefeld, Deutschland) auf alle Kavitätenanteile wurde zunächst ein fließfähiges Bulk-Fill-Material (SDR,



Abbildungen 6 und 7 Das präoperativ angefertigte Kontrollröntgenbild zeigt die zervikal dichte Aufbaufüllung. Der bereits im Februar 2015 mittels einer vollkeramischen Teilkrone und PBE versorgte Zahn 26 zeigt nach mehr als 3 Jahren intraoraler Verweildauer einen suffizienten Randabschluss, ein mesial sichtbarer Zementrest wurde im Verlauf der weiteren Behandlung entfernt (**Abb. 6**). Die Aufbaufüllung 7 Tage postoperativ zeigt **Abbildung 7**.

Figures 6 and 7 The control X-ray before treatment shows the sufficient cervical seal of the composite build-up. Tooth 26, which was already restored in February 2015 with an all-ceramic partial crown and PBE, shows a sufficient marginal closure after more than 3 years of intraoral retention. A mesially visible cement residue was removed during further treatment (**Fig. 6**). **Figure 7** shows the composite build-up 7 days after placement.



Abbildung 8 Fertige Präparation vor Abformung mit gelegten Retraktionsfäden (Ultrapak Gr. #0, Ultradent, Köln, Deutschland), deutlich sichtbar die supragingivale liegende Präparationsgrenze im Bereich der durch die Proximal-Box-Elevation angehobenen Kompositstufe.

Figure 8 Inlay preparation before impression taking with retraction threads placed (Ultrapak size #0, Ultradent, Cologne, Germany), the supragingival preparation margin located in composite which was achieved by PBE is clearly visible.

DentsplySirona, Konstanz, Deutschland) als Kavitätenliner eingebracht. Das Adhäsivsystem und das Flowable wurden separat für jeweils 20 sec polymerisiert. Der Rest der Kavität wurde mit einem weißen Stumpfaufbau-Komposit (Tetric Basic White, Vivadent, Ellwangen, Deutschland) in Inkrementschichttechnik gefüllt. Im Anschluss an die Politur der Aufbaufüllung erfolgte die präoperative Röntgenkontrolle (Abb. 6), welche die approximal ca. 3 mm subgingival liegende suffiziente Aufbaufüllung am apikal unauffälligen Zahn 25 zeigt. Am Zahn 26 befand sich mesial ein Zementrest, der im Rahmen der weiteren Behandlung mittels oszillierender Feilen (Proxoshape, Intensiv, Montagnola, Schweiz) entfernt wurde. Die sehr „vertikale“ bzw. gerade Gestaltung der Aufbaufüllung ist sicherlich kritisch zu wer-

ten, eine etwas ausladendere Gestaltung der Aufbaufüllung in diesem subgingivalen Bereich wäre wünschenswert gewesen, war aber aufgrund der Läsionstiefe nicht realisierbar. Dazu hätte das Matrizenband nach distal ausgeformt werden müssen, was zu Undichtigkeiten in diesem sensiblen Bereich geführt hätte (vergl. Abb. 5), sodass bei Durchführung dieses Behandlungsschrittes die nicht optimale subgingivale Ausformung zugunsten der Suffizienz der Aufbaufüllung in Kauf genommen werden musste. Dieser Punkt wurde später beim Design des Inlays berücksichtigt und keine Randleistenkontakte in den Bereich der konvex gestalteten, nicht von der approximalen Stufe unterstützten Keramik gelegt, wie vom Hersteller der Keramik in diesem Fall gefordert (vergl. Abb. 9b, c). Die Aufbaufüllung 7 Tage

postoperativ zeigt **Abbildung 7**, die Gingiva ist trotz tief liegender subgingivaler Restaurationsränder entzündungsfrei.

Anschließend wurde die Präparation für die vollkeramische Einlagefüllung mittels Präparationsdiamanten und oszillierenden Präparationsansätzen (Zylinder und Konus rund, Intensiv, SONICflex prepceram, Nr. 51/52, Kavo, Biberach, Deutschland) vorgenommen und nach Legen der Retraktionsfäden mit der Doppelmischtechnik abgeformt (**Abb. 8**).

Das Meistermodell wurde mit der Cerec Omnicam eingescannt und die Restauration mittels der systemimmanenten Software (Version Cerec SW 4.5.1, DentsplySirona, Bensheim, Deutschland) designt (**Abb. 9a–c**).

Nach der klinischen Einprobe (**Abb. 10**) und dem Kristallisations-

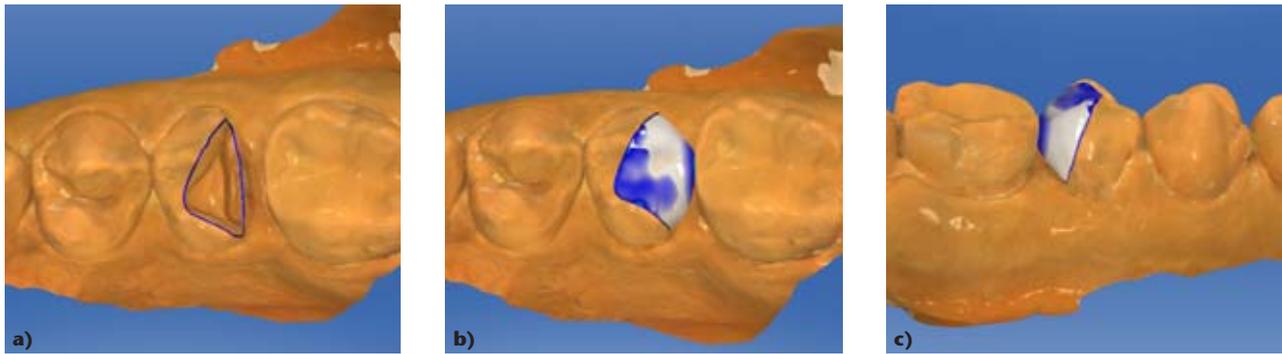


Abbildung 9a–c Markierte Präparationsgrenze am 3D-Modell (**Abb. 9a**), fertig gestaltetes Inlay in der Ansicht von okklusal (**Abb. 9b**) und oral (**Abb. 9c**). Der Bereich der nicht durch die Kompositstufe unterstützten Keramik ist bei Ansicht von oral erkennbar, als Konsequenz wurden alle Okklusionskontakte in diesem Bereich entfernt.

Figure 9a–c Marked preparation margin on the 3D model (**Fig. 9a**), 3D design of the inlay in occlusal (**Fig. 9b**) and oral (**Fig. 9c**) view. The area of the ceramic that is not supported proximally by the composite build-up is shown on Figure 9c, as a consequence all occlusion contacts in this area were removed.



Abbildung 10–12 Klinische Einprobe des Inlays aus Lithiumdisilikatkeramik (e.max CAD, Farbe A2 HT) vor dem Kristallisationsbrand (**Abb. 10**), mit Kofferdam isolierte und sandgestrahlte Kavität (**Abb. 11**) und selektive Schmelzkonditionierung (**Abb. 12**).

Figure 10–12 Try-in of the lithium disilicate ceramic inlay (e.max CAD, shade A2 HT) before the crystallization firing (**Fig. 10**), sandblasted cavity isolated with rubber dam (**Fig. 11**) and selective enamel etching (**Fig. 12**).

brand erfolgte das adhäsive Zementieren der Restauration unter Kofferdam. Dazu wurde die gesamte Aufbaufüllung mit Aluminiumoxid sandgestrahlt (50 µm, Rönvig, Daugaard, Dänemark), der Nachbarzahn mit Teflonband isoliert und die Schmelzränder konditioniert (Gel Etchant, Kerr, Abb. 11 und 12).

Anschließend wurde das Multi-Mode Adhäsiv AdhesSE Universal (Vivadent) nach Herstellerangaben auf die gesamte Kavität inklusive der Kompositstufe aufgetragen, verblasen und polymerisiert. Das mit 5%iger Flußsäure konditionierte und silanisierte Inlay (IPS Ceramics Etch, Monobond Plus, beide Vivadent) wurde adhäsiv mittels Variolink DC (Farbe warm, Vivadent) zementiert. Nach Entfernung der Zementreste und Polymerisation erfolgte

die Politur mittels Keramikpolierern, Polierscheiben und oszillierenden Feilen (Ceramisté, Shofu, Ratingen, Deutschland; Sof-Lex, 3M; Proxoshape, Intensiv, Deutschland). Die Abbildungen 13 und 14 zeigen die Einlagefüllung direkt nach dem adhäsiven Zementieren und bei der Kontrolle 4 Wochen postoperativ Mitte Juli 2018. Weitere klinische Kontrollen sind im 6-monatigen Abstand geplant.

2.2 Fall 2 (Behandlerin: Dr. Peggy Herrmann)

Der zweite Fall zeigt die Versorgung eines Unterkiefermolaren mit PBE und vollkeramischer Teilkrone nach Revisionsbehandlung einer insuffizienten Wurzelkanalfüllung und chronischer apikaler Parodontitis.

2.2.1 Anamnese, Diagnostik und Behandlungsplanung

Eine 28-jährige Patientin stellte sich im Mai 2011 aufgrund starker Schmerzen am Zahn 46 in der Klinik für Zahnerhaltung, Parodontologie und Präventive Zahnheilkunde der Medizinischen Hochschule Hannover vor.

Die allgemeinmedizinische Anamnese der Patientin war unauffällig. Die zahnärztliche Anamnese zeigte eine Fistel vestibulär in regio des Apex von Zahn 46 und eine ausgeprägte vertikale und laterale Perkussionsempfindlichkeit des Zahnes 46 bei unauffälligen Nachbarzähnen. Weiterhin war der mit einer insuffizienten Kompositrestauration (okklusal-distal) versorgte Zahn 46 vestibulär im apikalen Bereich druckdolent. Die zirkuläre Sulkussondierung ergab distal leicht



Abbildung 13 und 14 Poliertes Keramkinlay an Zahn 25 direkt nach dem adhäsiven Zementieren (**Abb. 13**) und 4 Wochen später (Mitte Juli 2018) während des zweiten Kontrolltermins (**Abb. 14**).

Figure 13 and 14 Polished ceramic inlay on tooth 25 immediately after adhesive cementation (**Fig. 13**) and 4 weeks later (middle of July 2018) during the second control appointment (**Fig. 14**).

erhöhte Werte bei positivem Blutungsindex.

Der betreffende Zahn wurde im Jahr 2008 alio loco endodontisch behandelt. Die dabei angefertigten Röntgen-Kontrollaufnahmen des Zahnes 46 nach der Wurzelfüllung zeigten radiologisch apikale Aufhellungen an beiden Wurzeln sowie ein frakturiertes Wurzelkanalinstrument in der mesialen Wurzel. Die Wurzelkanalfüllung erschien zu kurz und unterdimensioniert, der postendodontische Aufbau insuffizient. Aufgrund dieser Befunde wurde am Tag der Vorstellung in unserer Klinik kein erneutes Röntgenbild angefertigt, da das mitgebrachte Röntgenbild aktuell und die mögliche Schmerzsache eruierbar war. Anhand der klinischen und röntgenologischen Befunde wurde die Diagnose „akute Exazerbation einer chronischen apikalen Parodontitis ausgehend von einer insuffizienten endodontischen Versorgung“ gestellt.

Die Patientin wurde über die Diagnose, mögliche Therapieoptionen und deren Risiken aufgeklärt. Ein langfristiger Zahnerhalt setzt eine erfolgreiche endodontische Revisionsbehandlung und eine suffiziente postendodontische Versorgung voraus. Eine chirurgisch-prothetische Therapie als Behandlungsalternative wurde von Seiten der Patientin abgelehnt.

2.2.2 Therapie und chronologischer Behandlungsablauf

Im Rahmen der initialen Schmerzbehandlung erfolgte im Mai 2011 die Trepanation des Zahnes unter absoluter Trockenlegung mit Kofferdam. Dabei wurde das infizierte Wurzelkanalfüllmaterial und nekrotisches Gewebe entfernt. Während der mechanischen Instrumentierung wurde dauerhaft mit Natriumhypochlorit (NaOCl, 2,5 %) gespült. Der Zahn wurde mit einer medikamentösen Zwischeneinlage aus Kalziumhydroxid ($\text{Ca}[\text{OH}]_2$) versehen und temporär mit Watte und Glasionomerzement (KetacFil, 3M) verschlossen.

Bereits in der zweiten Behandlungssitzung war der Zahn 46 beschwerdefrei, es war keine Perkussionsempfindlichkeit mehr vorhanden und die Fistel war ausgeheilt. Zunächst wurde die insuffiziente Füllung entfernt. Die Defektgrenze lag distal 2,5 mm weit subgingival. Es erfolgte eine Gingivektomie und die Anlage eines Kofferdams, um eine gute Trockenlegung zu gewährleisten. Da allein durch die Kofferdamanlage bei der vorliegenden Defekttiefe keine absolute Trockenlegung zu erreichen war (der Kofferdam war an dieser Stelle sogar hinderlich), war ein Durchtrennen des Kofferdams in regio 46 und 47 erforderlich. Nur so konnte die Matrize (Palodent 6,5 mm, Dentsply Sirona, Konstanz, Deutsch-

land) suffizient angelegt werden und eine absolute Trockenlegung erreicht werden. Der präendodontische Aufbau wurde mit Komposit in Kombination mit einem 4-Schritt Selective Etch-Adhäsivsystem (Syntac Classic, Tetric Basic White, beide Ivoclar Vivadent) hergestellt. Im Rahmen der endodontischen Behandlung wurde unter Einsatz eines Dentalmikroskops (OPM, Carl Zeiss Medi twoc AG, Jena, Deutschland) das alio loco frakturierte Instrument im mesiolingualen Kanal entfernt. Nach endometrischer Längenbestimmung (Raypex 5, VDW GmbH, München, Deutschland) und röntgenologischer Messaufnahme, erfolgte die maschinelle Aufbereitung (MTWO, VDW GmbH) und die ultraschallunterstützte Desinfektion der Wurzelkanäle mit anschließender desinfizierender Zwischeneinlage (Kalziumhydroxid). Aufgrund einer Schwangerschaft der Patientin verzögerte sich die anschließende Weiterbehandlung um fast 2 Jahre. In diesem Zeitraum wurde die medikamentöse Einlage wiederholt gewechselt und der Zahn zusätzlich mit einem kieferorthopädischen Stahlband stabilisiert. Bei der röntgenologischen Masterpointaufnahme vom 19.04.2013 (Abb. 15) zeigten sich stabile periapikale Verhältnisse mit Ausheilung der osteolytischen Prozesse.



Abbildung 15 Masterpointaufnahme des Zahnes 46: Ausheilung des osteolytischen Prozesses, keine röntgenologischen Auffälligkeiten im periapikalen Bereich des Zahnes 46.

Figure 15 Master point X-ray of tooth 46: osteolytic process is healed, no radiographic signs of inflammation in the periapical region of the tooth 46.



Abbildung 16 Kontrollröntgenaufnahme des Zahnes 46 zwei Jahre nach Durchführung der Wurzelkanalfüllung. Der periapikale Bereich stellt sich weiterhin unauffällig dar. Des Weiteren konnte eine kariöse Läsion mesial an Zahn 47 diagnostiziert werden.

Figure 16 Control X-ray of tooth 46 two years after root canal filling, no periapical lesion present. Surplus, a caries was diagnosed mesially on tooth 47.



Abbildung 17 Präparation für eine keramische Einlagefüllung an Zahn 46. Im distalen approximalen Bereich ist die adhäsive Aufbaufüllung und der supragingival gelegene Präparationsrand für die Aufnahme einer keramischen Teilkrone gut zu erkennen.

Figure 17 Preparation for a partial ceramic crown on tooth 46. The adhesive build-up and the supragingival preparation margin are clearly visible in the distal proximal region.

Es folgte die Wurzelkanalfüllung mit Guttapercha, die Wurzelkanäle wurden mit GIZ (KetacFil, 3M) abgedeckt und der Zahn adhäsiv verschlossen (Syntac Classic, Tetric Flow, Tetric Basic White, Ivoclar Vivadent). Die Weiterbehandlung der Patientin konnte aufgrund von terminlichen Schwierigkeiten erst weitere 2 Jahre später im August 2015 fortgesetzt werden. Die Kontrollröntgenaufnahme (Abb. 16) zeigte weiterhin stabile periapikale Verhältnisse am Zahn 46 und eine kariöse Läsion am Zahn 47 mesial.

Die Patientin wurde über die Versorgungsnotwendigkeit des Zahnes 46 mit einer Teilkrone informiert. Aufgrund der Defekttiefe wäre eine metallische Einlagefüllung in Form von einer Teilkrone das Therapiemittel der Wahl gewesen, da aufgrund der Defekttiefe primär ein adhäsives Prozedere kontraindiziert war. Diese Versorgungsoption lehnte die Patientin jedoch aus ästhetischen Gründen ab. Da bei einer Kronenpräparation der damit verbundene Substanzverlust so groß gewesen wäre, dass zusätzlich ein Stiftaufbau indiziert gewesen wäre, entschieden wir uns gemeinsam mit der Patientin für das Verfahren der Proximal-Box-Elevation. Dabei wurden der Patientin alle Vor- und Nachteile des Verfahrens aufgezeigt und besonders auf die noch spärlich vorliegende wissenschaftliche Evidenz hingewiesen. Da die präprothetische Aufbaufüllung auch

4 Jahre nach Legen der Füllung röntgenologisch und klinisch suffizient war, konnte diese im Sinne eines substanzschonenden Therapiekonzeptes belassen werden. Es erfolgte eine Präparation für eine keramische Teilkrone mit supragingival gelegenen Präparationsrändern (Abb. 17).

Im Rahmen der Präparation wurde auch die mesiale, kariöse Läsion am Zahn 47 therapiert und mit einer Kompositfüllung (Syntac Classic; Ivoclar Vivadent und Estelite Flow Quick und Estelite Sigma Quick, Farbe OA2, A2; Tokuyama Dental, Altenberge, Deutschland) versorgt. Nach der klinischen Einprobe (Abb. 18) wurde die laborgefertigte keramische Teilkrone (e.max CAD, Farbe A3, oberes Drittel A2, Ivoclar Vivadent) unter absoluter Trockenlegung mittels Kofferdam und Vorbehandlung der Aufbaufüllung inklusive Kompositstufe mit CoJet-Sand (3M Espe) adhäsiv zementiert (Syntac Classic und Variolink II; Ivoclar Vivadent). Die Kompositanteile wurden vor dem Zementieren zusätzlich mit einem Silan (Monobond Plus, Ivoclar Vivadent) vorbehandelt. Abbildung 19 zeigt die zementierte Teilkrone direkt nach Politur (Abb. 19).

Eine anschließende, röntgenologische Kontrollaufnahme zeigt die suffizient adhäsiv zementierte Restauration (Abb. 20).

Auch bei der Kontrolle nach fast 2,5 Jahren im April 2018 zeigten sich klinisch und röntgenologisch stabile Verhältnisse (Abb. 21–23).

3. Diskussion

Die Proximal-Box-Elevation stellt ein mittlerweile anerkanntes Verfahren zur Versorgung tiefer subgingival gelegener Defekte dar [27]. Sie ermöglicht es, auch Zähne mit sehr tief reichenden Defekten, welche in der Vergangenheit mit einer chirurgischen Kronenverlängerung oder einer kieferorthopädischen Extrusion vorbehandelt werden mussten, mit indirekten Keramikrestaurationen zu versorgen [10, 11]. Die Proximal-Box-Elevation stellt eine gute Alternative zu chirurgischen Maßnahmen dar und erlaubt eine zeitnahe Versorgung mit einer indirekten Restauration, da keine parodontale Heilungsphase abgewartet werden muss. Dabei sollte jedoch beachtet werden, dass das Verfahren sehr techniksensitiv ist und nur angewendet werden sollte, wenn eine absolute Trockenlegung durch adäquate Matrizentechnik im Bereich der späteren Kompositstufe möglich ist (vergl. Fall 1, Abb. 5). Dieses Kriterium ist eine „conditio sine qua non“ und sollte keinesfalls gelockert werden, gerade weil die Abdichtung des subgingivalen approximalen Bereichs



Abbildung 18 und 19 In **Abbildung 18** erkennt man einen suffizienten Sitz der keramischen Teilkrone bei der klinischen Einprobe bei absoluter Trockenlegung mit Kofferdam.

Abbildung 19 zeigt die Einlagefüllung nach der adhäsiven Befestigung, Ausarbeitung und Politur.

Figures 18 and 19 **Figure 18** shows the clinical try-in of the ceramic partial crown isolated with rubber dam. **Figure 19** shows the partial crown after adhesive cementation, finishing and polishing.



Abbildung 20 Kontrollröntgenaufnahme der adhäsiv befestigten keramischen Teilkrone. Die Restauration stellt sich auch im Röntgenbild suffizient dar. Es ist im distalen Bereich deutlich die suffiziente Kompositrestauration zum Anheben des distalen Präparationsrandes in den supragingivalen Bereich und die darauf befestigte keramische Teilkrone zu erkennen.

Figure 20 Control X-ray of the adhesively luted partial ceramic crown. The composite build-up which was placed during the PBE and the ceramic restoration are tightly adhered to the tooth.

eine große Herausforderung für den Behandler darstellt. Dabei können verschiedene Matrixsysteme zur Anwendung kommen, diese müssen jedoch je nach Kavitätengeometrie individuell angepasst werden. Veröffentlichungen zum Prozedere der Proximal-Box-Elevation beschreiben den Einsatz verschiedener Matrixsysteme aus Kunststoff oder Metall [2, 16, 20, 25, 31]. Im Rahmen der von uns behandelten Fälle

haben sich Teilmatrixsysteme oder Tofflemire-Matrizen in modifizierter Form bewährt (vergl. Abb. 4).

In Bezug auf die ausgewählten Materialien zur PBE konnten Köken et al. feststellen, dass die Randdichtigkeit im zervikalen Bereich der Proximal-Box-Elevation nicht von der Viskosität des verwendeten Kompositmaterials (fließfähig vs. hochviskös) abhängt [17]. Vergleicht man die Grenzflächen zwischen „Wur-

zelzement/Komposit“ mit dem Bereich „Komposit der PBE/adhäsiv befestigte keramische Einlagefüllung“, so sind die Erkenntnisse aus 2 Übersichtsarbeiten für den Verbund positiv: Sowohl bei der Randdichtigkeit als auch bei der Randqualität der adhäsiven Verbundfläche konnte im Rasterelektronenmikroskop kein Unterschied zwischen direkt am Dentin befestigten Restaurationen oder Restaurationen, welche auf einer Kompositoberfläche nach Proximal-Box-Elevation adhäsiv befestigt wurden, festgestellt werden [15, 16]. Allerdings wird bei der PBE das Legen der Kompositfüllung nach der Inkrementschichttechnik dringend empfohlen, da sich bei der Schichtung mit nur einem Inkrement die Qualität im Randbereich zwischen Dentin und Kompositrestauration deutlich verschlechtert [10, 15, 26].

Vor dem adhäsiven Zementieren kann die Vorbehandlung der Kompositstufe mittels intraoraler Silikatisierung (z.B. CoJet Sand, 30 µm, 3M) und Silanisierung oder durch Sandstrahlen (Aluminiumoxid, 50 µm) erfolgen. Bis dato existieren noch keine klinischen Untersuchungen, die eine der beiden Vorgehensweisen favorisieren. In den bisher veröffentlichten In-vitro-Untersuchungen wurde die Kompositstufe nach Präparation nur mit einem Adhäsivsystem vorbehandelt [14, 17, 22], zuvor mit Aluminiumoxid sandgestrahlt [4, 10, 26] oder silikatisiert und silanisiert [32]. In der einzigen veröffentlichten klinischen Untersuchung findet sich kein Hinweis auf Silikatisierung oder Sandstrahlen, auch hier wurde die Kompositstufe nach der Präparation direkt mit einem Adhäsivsystem behandelt [8]. Bezüglich einer Vorbehandlung der Kompositstufe bieten Untersuchungen zur Kompositreparatur eine gute Orientierung: Hier werden verschiedene Möglichkeiten beschrieben, die Kompositoberfläche mechanisch vorzubehandeln, wie z.B. Diamanten, Silicium-Carbid-Bohrer, Sandstrahlen oder intraorale Silikatisierung [9, 23, 29]. Insgesamt hat sich gezeigt, dass eine alleinige mechanische Vorbehandlung nicht ausreichend ist und zusätzlich ein Adhäsivsystem aufgetragen werden sollte [24]. Die Frage, ob eine Silanisierung nach Anrauen der Oberfläche vorteilhaft ist, kann nicht abschließend beantwortet werden: Ein Großteil der Untersuchungen sieht keine Verbesserung des Haftver-



Abbildung 21–23 Die klinische (Ansicht von okklusal [Abb. 21] und lingual [Abb. 22]) und röntgenologische Kontrolle nach zweieinhalb Jahren (Abb. 23) zeigt stabile Verhältnisse sowohl im Bereich des adhäsiven Verbundes als auch im Bereich des Zahnhalteapparates. Im distalen Bereich ist kein Rückgang des Alveolarknochens zu erkennen.

Figure 21–23 Clinical view (occlusal [Fig. 21] and lingual [Fig. 22]) and radiographic control (Fig. 23) of the restoration after two and a half years with stable conditions both in the area of the adhesive bond and in the area of the periodontium. In the distal area, no decline of the alveolar bone can be detected.

(Abb. 1–14: A.K. Lührs; Abb. 15–23: P. Herrmann)

bundes durch eine zusätzliche Silanisierung [1, 6, 21, 24]. Es konnte jedoch in einer 2015 veröffentlichten Studie ein positiver Effekt einer zusätzlichen Silanisierung nachgewiesen werden [28]. Für die Praxis lässt sich folgende Empfehlung abgeben (vergl. Tab. 1): Eine Silanisierung der Kompositstufe im Rahmen der Proximal-Box-Elevation ist nicht zwingend erforderlich, schadet aber auch nicht. Die richtige Reihenfolge der Arbeitsschritte muss dabei natürlich beachtet werden: Die Silanisierung erfolgt nach der mechanischen Vorbehandlung und Schmelzkonditionierung, aber vor dem Auftragen des Adhäsivsystems. Entscheidend ist weiterhin, dass das Abstrahlen der Kompositstufe in jedem Fall vor der Schmelzkonditionierung durchgeführt wird, da es ansonsten zu einer Zerstörung des Ätzmusters am Schmelz und deutlich beeinträchtigter Haftung kommt [12].

Zurzeit (Stand Literaturrecherche 24.06.2018) liegt nur eine einzelne Studie vor, die das Verfahren der Proximal-Box-Elevation klinisch bewertet [8]. Diese Studie kann allerdings nicht als „Langzeitstudie“ gewertet werden, da sie sich auf einen Zeitraum von 12 Mo-

naten bezieht. Bezüglich der parodontalen Situation 12 Monate nach einer PBE zeigt die Untersuchung von Ferrari et al. beim Vergleich zur direkten Befestigung der Einlagefüllung an der Zahnhartsubstanz einen erhöhten BoP (Bleeding on Probing). In den von uns bis dato dokumentierten Fällen (ca. 15) konnte dieser Effekt jedoch nicht verifiziert werden. Der Plaque- sowie der Gingivaindex nach Silness und Loe änderte sich hingegen nicht signifikant [8]. Die Autoren der Studie empfehlen zusätzlich zu den klinischen Indizes eine röntgenologische Evaluation des Alveolarknochens in dieser Region [8].

4. Schlussfolgerung

Die PBE stellt für adhäsive Restaurationen eine gering invasive Alternative zu parodontalchirurgischen oder kieferorthopädischen Behandlungsmaßnahmen bei subgingival gelegenen Defekten dar. Die Voraussetzung für dieses Verfahren ist jedoch die absolute Trockenlegbarkeit bei der Primärrestauration (Anhebung der approximalen Stufe mit direkter Komposittechnik auf ein

supragingivales Niveau). Klinische Situationen, in denen dies nicht möglich ist, sollten mit konventionellen Verfahren behandelt werden. Die Ergebnisse vorliegender In-vitro-Studien zur Randqualität nach PBE sind als positiv zu werten. Da bis dato aber nur eine einzelne klinische Studie zur PBE veröffentlicht wurde, können Aussagen über die klinische Langzeitstabilität und parodontale Gesundheit noch nicht abschließend getroffen werden. DZZ

Korrespondenzadressen

OÄ Dr. Silke Jacker-Guhr
Medizinische Hochschule Hannover
Klinik für Zahnerhaltung, Parodontologie und Präventive Zahnheilkunde
OE 7740
Carl-Neuberg-Str. 1
30625 Hannover
Jacker-Guhr.Silke@mh-hannover.de

Priv.-Doz. Dr. Anne-Katrin Lührs
Medizinische Hochschule Hannover
Klinik für Zahnerhaltung, Parodontologie und Präventive Zahnheilkunde
OE 7740
Carl-Neuberg-Str. 1
30625 Hannover
Luehrs.Anne-Katrin@mh-hannover.de

Literatur

- Bacchi A, Consani RL, Sinhoreti MA et al.: Repair bond strength in aged methacrylate- and silorane-based composites. *J Adhes Dent* 2013; 15: 447–452
- Blank LW, Caffesse RG, Charbeneau GT: The gingival response to well-finished composite resin restorations. *J Prosthet Dent* 1979; 42: 626–632
- Cujé J, Behring J: Proximal box elevation. *Endodontie* 2017; 26: 417–422
- Da Silva Gonçalves D, Cura M, Ceballos L, Fuentes MV: Influence of proximal box elevation on bond strength of composite inlays. *Clin Oral Investig* 2016; 21: 247–254
- Dietschi D, Spreafico R: Current clinical concepts of adhesive cementation of tooth-colored posterior restorations.

- Pract Periodontics Aesthet Dent 1998; 10: 47–64, quiz 56
6. El-Askary FS, El-Banna AH, van Noort R: Immediate vs delayed repair bond strength of a nanohybrid resin composite. *J Adhes Dent* 2012; 14: 265–274
 7. Felipe LA, Monteiro Júnior S, Vieira LC, Araujo E: Reestablishing biologic width with forced eruption. *Quintessence Int* 2003; 34: 733–738
 8. Ferrari M, Koken S, Grandini S, Ferrari Caquidaco E, Joda T, Discepoli N: Influence of cervical margin relocation (CMR) on periodontal health: 12-month results of a controlled trial. *J Dent* 2018; 69: 70–76
 9. Frankenberger R, Krämer N, Ebert J et al.: Fatigue behavior of the resin-resin bond of partially replaced resin-based composite restorations. *Am J Dent* 2003; 16: 17–22
 10. Frankenberger R, Hehn J, Hajto J et al.: Effect of proximal box elevation with resin composite on marginal quality of ceramic inlays in vitro. *Clin Oral Investig* 2013; 17: 177–183
 11. Frese C, Wolff D, Staehle HJ: Proximal box elevation with resin composite and the dogma of biological width: clinical R2-technique and critical review. *Oper Dent* 2014; 39: 22–31
 12. Hanning C, Hahn P, Thiele PP, Attin T: Influence of different repair procedures on bond strength of adhesive filling materials to etched enamel in vitro. *Oper Dent* 2003; 28: 800–807
 13. Hansen EK, Asmussen E: Visible-light curing units: correlation between depth of cure and distance between exit window and resin surface. *Acta Odontol Scand* 1997; 55: 162–166
 14. Ilgenstein I, Zitzmann NU, Bühler J et al.: Influence of proximal box elevation on the marginal quality and fracture behavior of root-filled molars restored with CAD/CAM ceramic or composite onlays. *Clin Oral Investig* 2015; 19: 1021–1028
 15. Juloski J, Köken S, Ferrari M: Cervical margin relocation in indirect adhesive restorations: A literature review. *J Prosthodont Res* 2017; <https://doi.org/10.1016/j.jpor.2017.09.005>
 16. Kielbassa AM, Philipp F: Restoring proximal cavities of molars using the proximal box elevation technique: Systematic review and report of a case. *Quintessence Int* 2015; 46: 751–764
 17. Köken S, Juloski J, Sorrentino R, Grandini S, Ferrari M: Marginal sealing of relocated cervical margins of mesio-occluso-distal overlays. *J Oral Sci* 2018; doi: 10.2334/josnusd.17-0331
 18. Lanning SK, Waldrop TC, Gunsolley JC, Maynard JG: Surgical crown lengthening: evaluation of the biological width. *J Periodontol* 2003; 74: 468–474
 19. Lühns AK: Nicht nur für Installateure! – Der Einsatz von Teflonband in der Zahnheilkunde. *Dtsch Zahnärztl Z* 2017; 72: 116–132
 20. Magne P, Spreafico RC: Deep margin elevation: A paradigm shift. *Am J Esthet Dent* 2012; 2: 86–96
 21. Melo MA, Moysés MR, Santos SG, Alcântara CE, Ribeiro JC: Effects of different surface treatments and accelerated artificial aging on the bond strength of composite resin repairs. *Braz Oral Res* 2011; 25: 485–491
 22. Müller V, Friedl KH, Friedl K, Hahnel S, Handel G, Lang R: Influence of proximal box elevation technique on marginal integrity of adhesively luted Cerec inlays. *Clin Oral Investig* 2017; 21: 607–612
 23. Naasoohi N, Kazemi H, Sadaghiani M, Mansouri M, Rakhshan V: Effects of three surface conditioning techniques on repair bond strength of nanohybrid and nonfilled composites. *Dent Res J (Isfahan)* 2015; 12: 554–561
 24. Rathke A, Tymina Y, Haller B: Effect of different surface treatments on the composite – composite repair bond strength. *Clin Oral Investig* 2009; 13: 317–323
 25. Rocca GT, Rizcalla N, Krejci I, Dietschi D: Evidence-based concepts and procedures for bonded inlays and onlays. Part II. Guidelines for cavity preparation and restoration fabrication. *Int J Esthet Dent* 2015; 10: 392–413
 26. Roggendorf MJ, Krämer N, Dippold C et al.: Effect of proximal box elevation with resin composite on marginal quality of resin composite inlays in vitro. *J Dent* 2012; 40: 1068–1073
 27. S1-Handlungsempfehlung (Langversion) der DGZ und der DGZMK zu Kompositrestaurationen im Seitenzahnbereich (AWMF-Registernummer: 083–028; Stand: Oktober 2016)
 28. Staxrud F, Dahl JE: Silanising agents promote resin-composite repair. *Int Dent J* 2015; 65: 311–315
 29. Valente LL, Silva MF, Fonseca AS, Münchow EA, Isolan CP, Moraes RR: Effect of diamond bur grit size on composite repair. *J Adhes Dent* 2015; 17: 257–263
 30. van Ende A, De Munck J, Lise DP, Van Meerbeek B: Bulk-fill composites: a review of the current literature. *J Adhes Dent* 2017; 19: 95–109
 30. Veneziani M: Adhesive restorations in the posterior area with subgingival cervical margins: new classification and differentiated treatment approach. *Eur J Esthet Dent* 2010; 5: 50–76
 32. Zaruba M, Göhring TN, Wegehaupt FJ, Attin T: Influence of a proximal margin elevation technique on marginal adaptation of ceramic inlays. *Acta Odontol Scand* 2013; 71: 317–324

medentis

ICX: „Future is now“ in Köln



Am Samstag, 29. September 2018, kommt das medentis ICX-Symposium „Future is now“ in das Kölner Excelsior Hotel. Im Hauptveranstaltungsraum werden Zahnärzte, Oralchirurgen und MKG-Chirurgen umfassend zu

Themen wie modernen Augmentationstechniken, neuen Konzepten im Bereich der digitalen Implantatplanung, Backward-Planning, prothetischen Neuerungen und vielem mehr von Spezialisten aus den diversen Bereichen informiert. In einem zweiten Veranstaltungsraum finden parallel Schulungen für das Fachpersonal der Praxis/ Klinik in den Bereichen Hygiene, Abrechnung und Instrumentarien sowie deren Anwendung statt. Neben den diversen Fachvorträgen in den ausgesuchten Locations erwarten die Teilnehmer zahlreiche Innovationen aus der ICX-Welt. Die medentis ICX-Regional-Symposien sind der geeignete Ort, um sich mit ICX und seinen Komponenten ICX-Imperial und ICX-Magellan fit für die Zukunft der dentalen und digitalen Implantologie zu machen.

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

Permadental

3D-Planung mit Smart Guide



Mit einer ebenso kompakten wie smarten Fortbildung setzt Permadental seine Fortbildungen unter dem Namen „Campus“ fort. Am 10. September in Köln führt der Spezialist für computergeführte Chirurgie, Zahnarzt und Kieferchirurg, Dr. Endre Varga (DMD, DDS, PhD) durch die dreidimensionalen Möglichkeiten für die Implantologie.

Sein Thema: „Navigierte Implantation und digitale Behandlungsplanung mit Smart Guide (dicomLab)“.

Smart Guide von dicomLab ist ein bedienerfreundliches und universell einsetzbares Tool für die dreidimensionale Behandlungsplanung und die sichere Implantatpositionierung. Absolut kompatibel, harmonisiert das von Varga mitentwickelte System Smart Guide perfekt mit den gängigen Implantatsystemen. Es bietet eine führende Software, Chirurgie-Kits sowie optional Bohrschablonen für einfache und komplexe Fälle. Das Smart Guide-Event mit englischsprachigem Vortrag findet am 10. September ab 19 Uhr im Dorint Hotel am Heumarkt in Köln statt. Weitere Infos und Anmeldung bei Frau Elke Lemmer unter den unten angegebenen Kontaktdaten.

Permadental GmbH

Marie-Curie-Str. 1, 46446 Emmerich
Tel.: 0800 737 000 737
e.lemmer@permadental.de, www.permadental.de/fortbildung

Akademie Praxis und Wissenschaft

Implantieren oder nicht?

Wem echter fachlicher Disput gefällt, der sollte sich Samstag, den 1. Dezember 2018, schon einmal im Terminkalender notieren. Dann steigt im Universitätsklinikum Heidelberg die nächste Runde in der Reihe APW-Kontrovers. Das diesjährige „Heidelberger Kolloquium“ widmet sich dem Thema „Wo ist Implantieren sinnvoll? Wo gibt es heute bessere Alternativen?“ Hochkarätige Referenten wie Prof. Dr. Christoph Lux (Kieferorthopädie), Prof. Dr. Peter Rammelsberg (Zahnärztliche Prothetik), Prof. Dr. Christian Mertens (Implantologie) sowie Prof. Dr. Cornelia Frese (Zahnerhaltung) werden unter Leitung von Prof. Dr. Hans-Jörg Staehle (Foto) aus ihrer jeweiligen Fachrichtung Lösungen für das Schließen oder Belassen von Zahnlücken auf Basis von zwei kritischen Fallplandiskussionen entwickeln. Die vorgeschlagenen Therapieansätze werden anschließend im Rahmen einer Round-Table-Diskussion unter Einbeziehung des Auditoriums abgewogen. Der besondere Reiz dieser Veranstaltung entwickelt sich anhand der programmierten Gegensätze, die in den alternativen Ansätzen der einzelnen Fachgebiete implementiert sind. Ein halbstündiges Resümee schließt die Veranstaltung ab.



Akademie Praxis und Wissenschaft (APW)

Liesegangstr. 17 a, 40211 Düsseldorf
Tel.: 0211 669673-0, Fax: 0211 669673-31, www.apw.de

Shofu

Satte Prozente im Herbst

Auf bewährte Qualität setzen und dabei von attraktiven Angeboten profitieren: Vom 1. September bis 15. Dezember 2018 gibt es die beliebtesten Produkte für Zahnmediziner und Zahntechniker noch günstiger. Ob Komposit- oder Keramiksysteme, CAD/CAM-Materialien, Einbettmassen oder die moderne Dentalkamera EyeSpecial C-III: Mit der Herbstaktion „Es regnet Prozente“ gewährt der japanische Hersteller bis zu 50 Prozent Rabatt auf ausgewählte Materialien, Sets und Geräte. Im zahnmedizinischen Bereich gibt es außerordentliche Sonderpreise auf die Füllungskomposite Beautifil Flow Plus X und Beautifil II LS sowie das CAD/CAM-Restaurationsmaterial Shofu Block HC. Auch auf die neuen One Gloss Mounted-Polierer und die EyeSpecial C-III erhält man einen besonderen Nachlass. Wer auf Qualität für weniger Geld setzen möchte, kann sich über die einzelnen Produkte und ihre Preisvorteile bei seinem zuständigen Außendienstmitarbeiter, im Dentalfachhandel, auf den Dentalfachmessen oder direkt bei der Firma Shofu unter der Telefon-/Faxnummer 02102-86 64-35/-64 bzw. per E-Mail (info@shofu.de) informieren und bestellen.



SHOFU Dental GmbH

Am Brüll 17, 40878 Ratingen, Tel.: 02102 86640,
Fax: 02102 866464, info@shofu.de, www.shofu.de

Alle Beschreibungen sind den Angaben der Hersteller entnommen.

Handbuch Instrumentelle Funktionsanalyse und funktionelle Okklusion

Wissenschaftliche Evidenz und klinisches Vorgehen

Alfons Hugger, Bernd Kordaß, Quintessence Publishing, Berlin 2017, ISBN 978-3-86867-378-4, 1. Auflage, Buch/Hardcover, 488 Seiten, 970 Abbildungen, 198,00 Euro

Das Werk „Handbuch Instrumentelle Funktionsanalyse und funktionelle Okklusion“ ist in 2017 in seiner ersten Auflage als Hardcover-Band im Quintessenzverlag erschienen. Die Autoren beschreiben zunächst die physiologischen Grundlagen für dieses im Fachbereich Prothetik außerordentlich wichtige Themengebiet. Nach einer anschaulichen Darstellung der Anatomie sowie der Bewegungsabläufe wird auf Bezüge zur craniomandibulären Dysfunktion und auf Okklusionskonzepte eingegangen. Im Folgenden stellen die Autoren ausführlich verschiedene Messsysteme zur Aufzeichnung von Unterkieferbewegungen dar und erläutern die zugehörigen Grundlagen. Für das Verständnis der praktischen Anwendung wird die Durchführung der instrumentellen Bewegungsanalyse unter Verwendung eines paraokklusalen Löffels schrittweise erklärt. Daran schließt sich eine didaktisch gut aufgebaute und durch zahlreiche Diagramme und Tabellen anschaulich beschriebene Auswertung der Bewegungsaufzeichnung an. Hierbei kann sich der interessierte Leser anhand einer großen Anzahl verschiedener Beispiele mit der möglichen Bandbreite der Aufzeichnungsergebnisse und ihrer Interpretation vertraut machen.



Der nächste Abschnitt des Buches beschäftigt sich mit der instrumentellen Okklusionsanalyse und der aus unterschiedlichen Unterkieferpositionen resultierenden Kondylenposition. Auch die für die prothetische Rehabilitation wichtige Programmierung von Artikulatoren wird mit verschiedenen Vorgehensweisen erklärt. Daran schließt sich eine Erklärung der Okklusionsanalyse im Artikulator an. In der Folge werden die Elektromyographie und Behandlungsstrategien in der Funktionstherapie besprochen. Auch

aktuelle Entwicklungen in der computergestützten Zahnmedizin, wie die Verwendung virtueller Artikulatoren für die CAD/CAM-Fertigung von Zahnersatz, werden dargestellt. Abschließend erklären die Autoren an insgesamt 21 Patientenfällen die Behandlung von CMD-Patienten, bei denen eine instrumentelle Funktionsanalyse zur Anwendung gekommen ist und verknüpfen diese Befunde auch mit den Ergebnissen der zugehörigen MRT-Untersuchungen.

Das vorliegende Buch ermöglicht der zahnärztlichen Leserschaft, sich vertiefend in das Gebiet der instrumentellen Funktionsanalyse einzuarbeiten. Dabei wird der Leser durch eine gute Beschreibung der Grundlagen und Zusammenhänge auch bei unterschiedlichem Kenntnisstand abgeholt. Die Autoren verstehen es, den aktuellen Wissensstand gut verständlich und anwendungsbezogen anzubieten und praxisorientiert aufzubereiten. Das Buch verdient daher eine klare Kaufempfehlung für jeden Zahnarzt, der sich auf dem Gebiet der instrumentellen Funktionsanalyse weiterbilden und die Erkenntnisse in das eigene Behandlungsspektrum integrieren möchte. 

Prof. Dr. Michael Eisenburger PhD,
Hannover

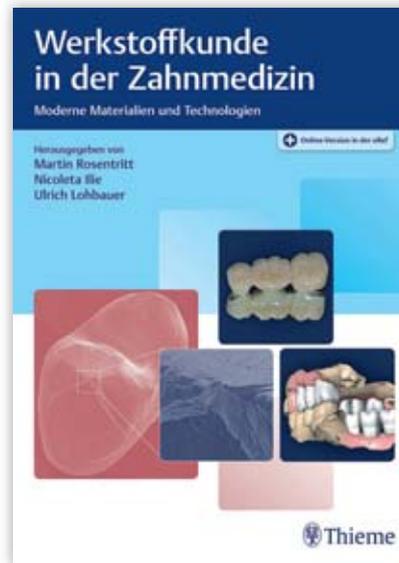
Werkstoffkunde in der Zahnmedizin

Moderne Materialien und Technologien

Martin Rosentritt, Nicoleta Ilie, Ulrich Lohbauer, Georg Thieme Verlag, Stuttgart 2018, Hardcover, ISBN: 978-313-240108-2, 437 Abbildungen, 480 Seiten, 99,99 Euro

Das Buch „Werkstoffkunde in der Zahnmedizin – Moderne Materialien und Technologien“ ist in 2018 in seiner ersten Auflage als Hardcover-Band im Georg Thieme Verlag erschienen. Die Zahnärztliche Werkstoffkunde wird inhaltlich gut gegliedert und gut verständlich erklärt. Der flüssig zu lesende Text wird durch zahlreiche Farbabbildungen, Tabellen und Diagramme unterstützt. Zudem werden separat wichtige Textpassagen oder Praxistipps optisch herausgestellt.

Die Autoren stellen die zahnärztliche Werkstoffkunde umfassend dar, wobei gemäß dem Titel besonders auf moderne Materialien und Technologien eingegangen wird. In jedem Kapitel werden zunächst die für die jeweiligen Werkstoffe oder Verarbeitungsverfahren relevanten Grundlagen besprochen. Anschließend wird aus werkstoffkundlicher Sicht detailliert auf die verschiedenen Materialien eingegangen. Dabei verstehen es die Autoren gut, Bezüge zur klinischen Zahnheilkunde aufzubauen und so das Interesse des Lesers aufrecht zu erhalten, gleichzeitig aber auch ein profundes Grundlagenwissen zu vermit-



teln. Positiv fällt in diesem Zusammenhang auf, dass auch Materialien wie Implantat- und Abutmentwerkstoffe, Knochenersatzmaterialien und Speichelersatzmittel besprochen werden. In dem Kapitel Moderne Technologien werden die digitale Abformung, die CAD/CAM-gestützte Fertigung von Zahnersatz einschließlich der Anwendung additiver Methoden wie 3D-Druck und selektives

Lasermelting erklärt. Auch diese Verfahren werden mit ihren zugehörigen Vor- und Nachteilen gut verständlich erklärt.

Insbesondere da zurzeit auf dem Gebiet der Werkstoffkunde nur ein überschaubares Buchangebot existiert, stellt dieses Buch einen wertvollen Bestandteil der Literatur dar und hat das Potenzial zu einem Standardwerk zu werden. Es richtet sich gleichermaßen an Zahnmedizinstudenten, die sich grundlegend in das Gebiet der zahnärztlichen Werkstoffkunde einarbeiten möchten als auch an erfahrene Zahnärzte, die das Wissen auf diesem Gebiet erweitern oder erneuern möchten. Angenehm ist auch, dass mit dem Erwerb des Buches zusätzlich ein Online-Zugang zur Verfügung steht, sodass der Inhalt auch digital zugänglich ist. Vor allem vor dem Hintergrund, dass eine gute Kombination aus werkstoffkundlichem Wissen mit praxisorientierten Hinweisen zu klinischen Aspekten oder zur Patientenberatung vermittelt werden, ist das vorliegende Buch für jeden werkstoffkundlich interessierten Zahnmediziner sehr empfehlenswert. **DZZ**

Prof. Dr. Michael Eisenburger PhD,
Hannover

Khaled Hamadi¹, Alexandra Paschka¹, Roland Göbel¹, Florentine Jahn¹

Verbundfestigkeit von 4 Glasfaserstiftsystemen bei Verwendung verschiedener Befestigungsmaterialien – eine In-vitro-Studie



Dr. Khaled Hamadi

(Foto: privat)

Bond strength of 4 different fiber-post systems with different luting strategies – an in vitro study

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

Ausgeprägte Zahnhartsubstanzenverluste können stiftverankerte Aufbaufüllungen vor prothetischer Versorgung erforderlich machen. Heutzutage sind für diese Indikationsstellung eine Vielzahl verschiedener Glasfaserstiftsysteme und Befestigungskomposite verfügbar. Diese Studie untersucht die Verbundfestigkeit von 4 gängigen Glasfaserstiftsystemen in Kombination mit 6 Befestigungsmaterialien.

Core post-retained build-ups are frequently needed for reconstruction of teeth with substantial substance loss. However, there is a variety of different fiber-post systems and resin cements available. This study evaluates the bond strength of 4 common fiber-post systems in combination with 6 resin cements.

Einführung: Der adhäsive Verbund von Glasfaserstiften zum Dentin ist ein wissenschaftlich gut belegtes Thema. Untersuchungen zum Verbund des Befestigungsmaterials mit dem Stift selbst sind allerdings rar. Ziel dieser Studie war es, die Verbundfestigkeit von 6 verschiedenen Befestigungsmaterialien mit 4 verschiedenen Glasfaserstiftsystemen unter Laborbedingungen zu untersuchen.

Methode: Für die vorliegende Studie wurden die Stiftsysteme ER DentinPost Coated (ER), X-Post (XP), FRC Postec Plus (FRC) und Panavia Post (PP) sowie die Befestigungskomposite DentinBuild Evo (DB), Core X-Flow (CXF), Multilink Automix (ML), Panavia F 2.0 (PF), Variolink II (VL) und Rely X Unicem (RX) verwendet. Die Stifte und adhäsiven Befestigungssysteme wurden in allen möglichen Kombinationen einschließlich der jeweils vom Hersteller empfohlenen korrespondierenden Adhäsivsysteme getestet. Es ergaben sich 24 Versuchsgruppen. Für jede der 24 Gruppen wurden 16 Probekörper hergestellt, wobei die Hälfte der jeweiligen Probekörper vor dem Abzugsversuch einer Thermowechselast mit 25.000 Zyklen

Introduction: Several studies on the bond strength of fiber-post systems to dentine have already been published. However, investigations into the adhesion of different resin cements to the posts are rare. The aim of this study was to evaluate the bond strength of 6 resin cements to 4 fiber-post systems under laboratory conditions.

Methods: For the present study, the 4 fiber-post systems used were ER DentinPost Coated (ER), X-Post (XP), FRC Postec Plus (FRC) and Panavia Post (PP), as well as 6 resin cements, which were DentinBuild Evo (DB), Core X-Flow (CXF), Multilink Automix (ML), Panavia F 2.0 (PF), Variolink II (VL) and Rely X Unicem (RX). All posts were combined with all possible resin cements including the respective adhesion strategies recommended by the manufacturers. There was a total of 24 test groups. For each test group, 16 specimens were produced of which half underwent thermocycling between 5°C and 55°C (25.000 cycles) before the bond strength was tested (n = 192). The other half were tested without thermocycling (n = 192).

¹ Universitätsklinikum Jena ZZMK, Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde, Jena, Thüringen

Peer-reviewed article: eingereicht: 11.02.2016, revidierte Fassung akzeptiert: 22.03.2017

DOI.org/10.3238/dzz.2017.4912

zwischen 5°C und 55°C unterzogen wurden ($n = 192$), während bei der anderen Hälfte der Abzugsversuch ohne vorherige Thermowechselast durchgeführt wurde ($n = 192$).

Ergebnisse: Das ER-Stiftsystem erzielte in Kombination mit dem Befestigungsmaterial CXF die höchsten Haftkraftwerte (39,3 MPa). Die signifikant geringsten Werte wurden für das ER-System bei Verwendung des vom Hersteller empfohlenen Komposites DB beobachtet ($p = 0,001$). Interessanterweise zeigten die Kombinationen der Stiftsysteme mit dem vom jeweiligen Hersteller empfohlenen Befestigungssystemen nie die bestmögliche Verbundfestigkeit. Unter den Befestigungsmaterialien wies RelyX mit durchschnittlich $27,2 \pm 9,2$ MPa die höchsten Haftwerte auf. Die der Thermowechselast ausgesetzten Proben zeigten im Durchschnitt niedrigere Verbundfestigkeiten als jene ohne Thermowechselast. Die Rangfolge im Hinblick auf die Verbundfestigkeiten der Stift-Befestigungsmaterial-Kombinationen blieb auch nach Thermowechselast unverändert.

Schlussfolgerung: Die Ergebnisse dieser In-vitro-Studie zeigen, dass signifikante Unterschiede der Verbundfestigkeiten zwischen den verschiedenen Stift-Befestigungsmaterial-Kombinationen vorliegen. Dabei verfügte das ER-Stiftsystem in Kombination mit CXF über die höchste Verbundfestigkeit und sollte daher Anwendung in der klinischen Routine finden. Des Weiteren zeigte RelyX bei allen Stiftsystemen eine verlässliche Verbundfestigkeit (22,5–36,5 MPa) und kann aufgrund seiner einfachen und zeitsparenden Verarbeitung ebenfalls für die klinische Anwendung empfohlen werden. (Dtsch Zahnärztl Z 2018; 73: 262–269)

Schlüsselwörter: Glasfaserstift; Befestigungsmaterial; Haftverbund

1 Einleitung

Für eine prothetische Versorgung ausgeprägter Zahnhartsubstanzdefekte stark zerstörter und wurzelkanalbehandelter Zähne sind häufig stiftverankerte Aufbaufüllungen notwendig.

Bei starker Zerstörung der klinischen Krone bietet die verbleibende Zahnhartsubstanz oft keine ausreichende Retention für einen konventionellen Stumpf-aufbau, ein Wurzelstift wird erforderlich [24].

Diese Wurzelstifte können aus Metall, Keramik oder glasfaserverstärktem Kunststoff hergestellt werden. Metallische Stifte gehören zu den ältesten Systemen der Verankerung eines Aufbaus und sind mittlerweile ausreichend untersucht. Aufgrund steigender ästhetischer Ansprüche besonders im Frontzahnbereich stieg die Nachfrage nach zahncfarbenen, metallfreien Stiftsystemen [20]. Ende der 1980er Jahre wurde

mit der Einführung von Keramik- und Karbonstiften erstmalig der Einsatz von metallfreien Stiften beschrieben [12]. 1988 wurde der Composite-Post vorgestellt, der erste Wurzelkanalstift mit einer in Kunstharzschicht eingebetteten Karbonfaser [8, 19].

In den 1990er Jahren erschienen erstmalig Glasfaserstifte. Die enthaltenen Glasfasern sind als Bündel oder geflochten in einer Kompositmatrix eingebettet [3]. Heute werden vor allem faserverstärkte Materialien, insbesondere auf Glas- oder Quarzbasis, verwendet [16]. Einige Autoren favorisieren Glasfaserstifte aufgrund ihrer dentinähnlichen mechanischen Eigenschaften [13].

Der adhäsive Verbund von Glasfaserstiften zum Dentin wurde mittlerweile ausführlich untersucht [23, 25]. Studien zum Verbund von verschiedenen Befestigungsmaterialien zu unterschiedlichen Stiftsystemen sind bisher allerdings selten. Ziel dieser Studie war es, die

Results: The ER post system showed the highest bond strength values when used with the resin cement CXF. The lowest bond strength was observed in ER when used in combination with its manufacturer-recommended adhesion strategy DB ($p = 0,001$). None of the recommended combinations reached the best possible values in its test group. The thermocycled samples consistently showed significantly lower bond strength values than those without previous thermocycling. The ranking order considering the bond strength of each combination remained constant irrespectively of thermocycling.

Conclusion: The results of this laboratory study demonstrate that there are significant variations in bond strength considering the whole range of examined combinations. Best values were reached by the ER post combined with CXF and should be used in clinical routine. Furthermore, RelyX showed a reliable bond strength (22,5–36,5 MPa) on an average and can be recommended for clinical use because of its fast and simple handling.

Keywords: fiber post; resin cements; bond strength

Verbundfestigkeit zwischen 6 verschiedenen Befestigungsmaterialien und 4 verschiedenen Glasfaserstiftsystemen unter Laborbedingungen zu untersuchen.

2 Material und Methode

Zur Klärung der Fragestellung dieser Studie wurden 4 Stiftsysteme ER Dentin-Post Coated (ER; Fa. Brasseler, Lemgo, Deutschland), X-Post (XP; Dentsply, Caulk, USA), FRC Postec Plus (FRC; Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) und Panavia Post (PP; Kuraray Medical Inc., Tokyo, Japan) sowie 6 Befestigungsmaterialien (Tab. 1) DentinBuild Evo (DB; Fa. Brasseler, Lemgo, Deutschland), Core X-Flow (CXF; Dentsply Caulk Milford, USA), Multilink Automix (ML; Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein), Panavia F 2.0 (PF; Kuraray Medical Inc., Tokyo, Japan), Variolink II

Produkt	Typ	Hersteller	Zusammensetzung
DentinBuild Evo	dualhärtendes Befestigungskomposit	Fa. Brasseler, Lemgo, Deutschland	Poly- und difunktionelle Methacrylate, Bariumglas-Füller, Nano-Zirkoniumoxid, Nano-Calciumfluorid Katalysatoren, Stabilisatoren
Core X-Flow	dualhärtendes Befestigungskomposit	Dentsply, Caulk, USA	Urethan-Dimethacrylat, di- und trifunktionale Methacrylate, Barium-Boron-Fluoroaluminosilikat-Glas, Kampherchinon (CQ) Fotoinitiator, Fotoakzelatoren, Silizium-Dioxid, Benzoyl-Peroxid
Multilink Automix	dualhärtendes Befestigungskomposite	Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein	Dimethacrylat, HEMA*, Bariumglas Ytterbiumtrifluorid, Sphäroides Mischoxid, Glasvolumenanteil anorganischer Füller ca 40 %
Panavia F 2.0	dualhärtender Zement auf Kunststoffbasis	Kuraray Medical Inc., Tokyo, Japan	Basispaste: 10-MDP**, Silizium, Dimethacrylate, Initiatoren Katalysatorpaste: Bariumglas, Natriumfluorid, Dimethacrylate, Dibenzoylperoxid
Rely X Unicem	dualhärtender, selbstadhäsiver kompositbasierter Zement	3M, St. Paul/Minnesota, USA	Basis: Glaspulver (silanisiert), Initiator, Kieselsäure (silanisiert), Subst. Pyrimidin, Peroxo-Verbindung Calciumhydroxid, Pigment Katalysator: Methacrylierter, Phosphorsäureester, Dimethacrylat, Acetat, Stabilisator, Initiator
Variolink II	dualhärtendes Befestigungskomposit	Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein	Basis: BIS-GMA***, Urethandimethacrylat, Triethylenglycoldimethacrylat Katalysator: Bariumglas, Ytterbiumtrifluorid, Ba-Al-Floursilikatglas, Sphäroides Mischoxid

*HEMA = 2-hydroxyethyl methacrylate; **MDP = 10-methacryloyloxydecyl dihydrogen phosphate;
***BIS-GMA = bisphenol glycidyl methacrylate

Tabelle 1 Verwendete Befestigungsmaterialien**Table 1** Applied resin cements

(Tab. 1–3, Abb. 1–6: K. Hamadi)

(VL; Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) und RelyX Unicem (RX; 3M ESPE Dental Products, St. Paul/Minnesota, USA) verwendet. Die Stifte und Befestigungsmaterialien wurden in allen möglichen Kombinationen einschließlich der jeweils vom Hersteller empfohlenen korrespondierenden Adhäsivsysteme getestet. Es ergaben sich 24 Versuchsgruppen mit jeweils 16 Probekörpern (n = 384). Die Details sind den Abbildungen 1 und 2 zu entnehmen. Die Herstellung der Probekörper fand unter standardisierten Bedingungen entsprechend der Herstellerangaben statt. Die Verarbeitung der Materialien erfolgte immer auf einer sauberen, sterilen Unterlage unter Verwendung von Pinzette und Handschuhen. Alle Befestigungsmaterialien wurden lichtgeschützt im Kühlschrank gelagert und 15 min vor

Anwendung auf Zimmertemperatur erwärmt.

Die Probekörper wurden in speziell für diesen Versuch angefertigten Vorrichtungen (Abb. 3) hergestellt. Dazu wurden Teflonplatten verwendet, die exakt an den Durchmesser des Stiftes im koronalen, also zylindrischen Anteil, angepasst waren, um eine rechtwinklige Positionierung der Kompositringe zu gewährleisten. Individuell hergestellte Folien, die nach Einbringen des Komposits von oben über den Stift aufgebracht wurden, sorgten für eine kongruente Oberfläche, eine leichtere Entfernung möglicher Überschüsse und eine Polymerisation unter Ausschluss von Sauerstoff. Die Aussparungen in den Vorrichtungen wurden so angefertigt, dass um jeden Stift ein Kompositring hergestellt werden kann-

te, der im Gesamtdurchmesser (mit Stift) 5 mm und in der Höhe 3 mm betrug (Abb. 3). Anschließend wurden alle Probekörper in der Vorrichtung für 180 sec photopolymerisiert und nach der Entnahme erneut für weitere 180 sec gehärtet. Die Proben wurden zusätzlich nach Fertigstellung für 24 h bei 37°C in einem Inkubator gelagert, um eine vollständige chemische Aushärtung zu gewährleisten. Anschließend wurde je Testgruppe für die Hälfte der hergestellten Probekörper (n = 192) die Verbundfestigkeit ermittelt und die andere Hälfte einer Thermowechsellast unterzogen. Dabei sollte untersucht werden, inwiefern sich die Thermobelastung auf die Verbundfestigkeit auswirkt. Die Proben durchliefen dazu 25.000 Zyklen einer Temperaturwechsellast bei der sie sich im Wechsel für je

15 sec in einem Wasserbad mit einer Temperatur von 5°C und anschließend in einem Wasserbad mit 55°C Wassertemperatur befanden.

Die Ermittlung des Haftverbundes zwischen Stift und Befestigungsmaterial erfolgte mithilfe einer Universalprüfmaschine (Zwick Roell, Zwick GmbH, Ulm, Deutschland) in einem Druck-Scherversuch unter standardisierten Bedingungen. Über die Probekörper wurde eine Hülse gestülpt, die an den Durchmesser des jeweiligen Stiftes angepasst war. Diese wiederum lag dem Kompositringplan auf und sorgte für eine gleichmäßige, lineare Kraftübertragung. Im Scherversuch wurde der Kompositring bei einer Vorschubgeschwindigkeit von 1 mm/sec vom Stift abgeschert (Abb. 4).

Der jeweilige Testwert, bei dem es zum Riss oder Bruch des Kompositringes kam, wurde mithilfe eines Computerprogramms (X-Pert, Zwick GmbH, Ulm, Deutschland) ermittelt und der Verlauf bis zum Versagen des Haftverbunds in einem Diagramm aufgezeichnet (Maximalwert und Spannungsdehnungs-Diagramm).

Die statistische Auswertung der Ergebnisse erfolgte mit dem Statistikprogramm SPSS für Windows (SPSS Inc, Chicago, USA). Als Signifikanzniveau wurde $p < 0,05$ festgelegt. Zur deskriptiven Ergebnisdarstellung wurden für alle Probekörper Mittelwerte, Standardabweichung sowie Konfidenzintervall berechnet. Zur Untersuchung des Einflusses der Stift-Befestigungsmaterial-Kombination sowie der Thermowechsellast auf die Verbundfestigkeitswerte wurde eine einfaktorische Varianzanalyse durchgeführt (ANOVA).

Um die statistische Differenzierung zwischen den verschiedenen Gruppen festzustellen, wurde der Tukey-Test verwendet. Die Normalverteilung wurde mittels Q-Q Plots überprüft. Dabei konnten keine wesentlichen Abweichungen von der Normalverteilung festgestellt werden, die Anwendung des Tukey-Tests war somit gerechtfertigt.

3 Ergebnisse

In den Testgruppen, die keiner Thermowechsellast unterzogen wurden, erzielte das ER-Stiftsystem im Vergleich zu allen anderen Stiftsystemen die höchsten Ver-

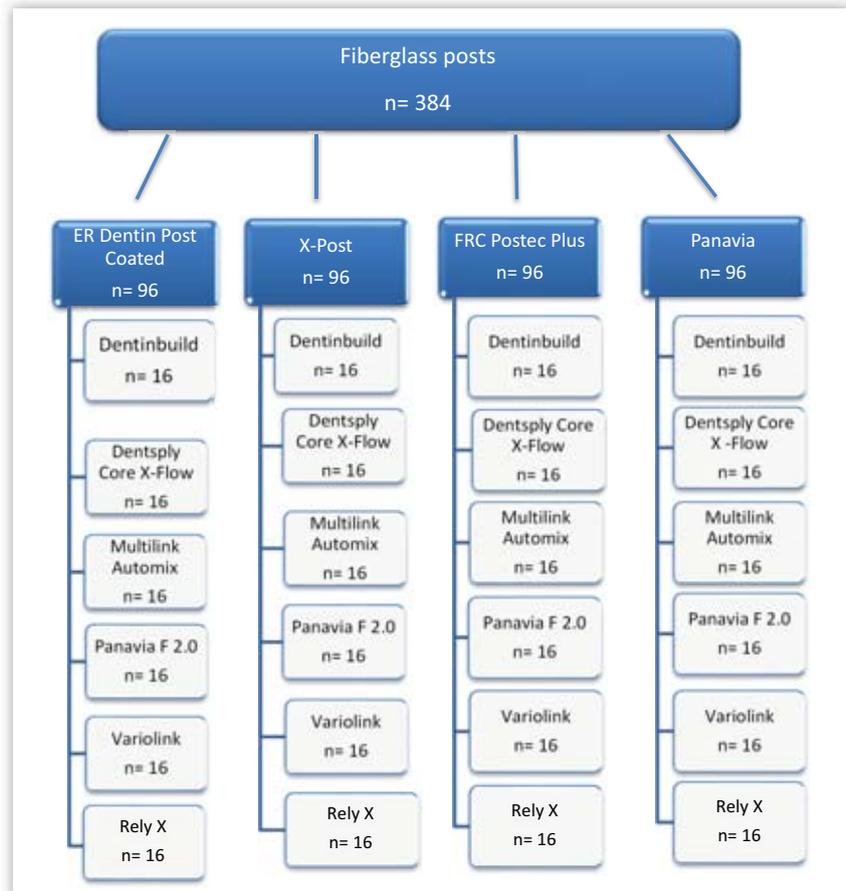


Abbildung 1 Versuchsgruppen

Figure 1 Test groups

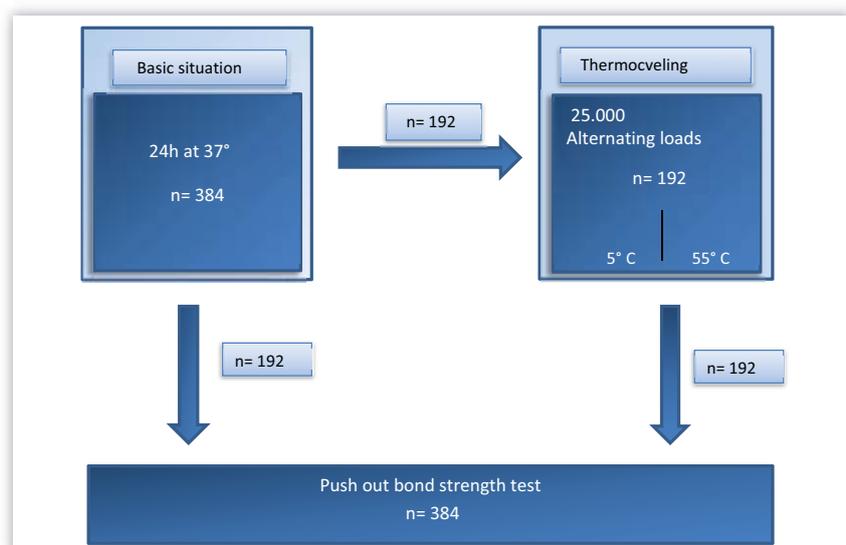


Abbildung 2 Versuchsanordnung

Figure 2 Experimental design

bundfestigkeiten. Dabei zeigten die ER-Stifte mit CXF ($39,26 \pm 2,48$ MPa), VL ($38,31 \pm 5,89$ MPa) und RX ($36,56 \pm$

$5,84$ MPa) ähnlich hohe Verbundfestigkeiten. Die geringste Verbundfestigkeit erreichte DB ($27,77 \pm 3,95$ MPa). Somit

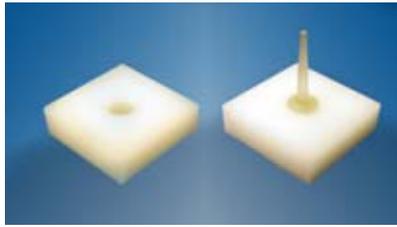


Abbildung 3 Links: Teflonplatte zur Herstellung der Probekörper; rechts: der mit Befestigungskomposit gefüllte Hohlraum um den Stift

Figure 3 Left: Teflon plates for the production of samples, right: the cavity filled with resin cement around the post



Abbildung 4 Zwick Roell Prüfmaschine

Figure 4 Zwick Roell testing machine

zeigte das ER-System in Kombination mit dem vom Hersteller empfohlenen Befestigungsmaterial DB lediglich 70 % der Haftkraft von ER-Stiften mit CXF (Tab. 2). Die erreichten Verbundfestigkeiten der Befestigungsmaterialien DB und CXF unterscheiden sich statistisch signifikant ($P = 0,001$).

Das PP-Stiftsystem zeigte im Mittel etwas niedrigere Verbundfestigkeiten. Innerhalb seiner Gruppe erreichte es mit ML ($31,57 \pm 6,18$ MPa), VL ($31,03 \pm 5,99$ MPa) und RX ($30,25 \pm 9,81$ MPa) die besten Ergebnisse. Die geringste Verbundfestigkeit konnte für PF mit einem Mittelwert von $23,48 \pm 4,27$ MPa ermittelt werden. Das vom Hersteller empfohlene Befestigungsmaterial erreichte ca. 75 % des Verbundes von PP in Kombination mit ML (Tab. 2). Zwischen den Verbundfestigkeiten der Befestigungsmaterialien in dieser Gruppe gab es keine signifikanten Unterschiede ($P > 0,05$).

Stift	Komposit	Mittelwert	Diff.,**	P-wert	95%-KI
ER	DB	$27,8 \pm 4,0$	-11,5	0,001	-19,01; -3,900
	CXF*	$39,3 \pm 2,5$	-	-	-
	ML	$31,6 \pm 6,6$	-7,6	0,049	-15,19; -0,026
	PF	$32,1 \pm 4,5$	-7,1	0,078	-14,68; 0,487
	RX	$36,5 \pm 5,8$	-2,7	0,894	-10,27; 4,892
	VL	$38,3 \pm 5,8$	-0,9	0,999	-8,527; 6,642
XP	DB	$12,6 \pm 2,2$	-11,2	0,001	-16,17; -6,315
	CXF	$19,2 \pm 2,1$	-4,5	0,085	-9,388; 0,370
	ML	$12,5 \pm 2,5$	-11,2	0,001	-16,17; -6,411
	PF	$17,8 \pm 1,8$	-5,9	0,009	-10,84; -1,084
	RX*	$23,8 \pm 5,2$	-	-	-
	VL	$16,7 \pm 4,1$	-7,09	0,001	-11,97; -2,213
FRC	DB	$20,2 \pm 1,6$	-2,2	0,560	-6,162; 1,744
	CXF	$21,3 \pm 2,6$	-1,1	0,959	-5,063; 2,843
	ML	$12,9 \pm 3,5$	-9,5	0,001	-13,45; -5,550
	PF	$13,4 \pm 1,8$	-9,0	0,001	-12,98; -5,078
	RX*	$22,5 \pm 3,7$	-	-	-
	VL	$14,3 \pm 1,6$	-8,1	0,001	-12,08; -4,182
PP	DB	$25,9 \pm 3,0$	-5,6	0,443	-14,72; 3,439
	CXF	$29,2 \pm 4,9$	-2,3	0,972	-11,41; 6,749
	ML*	$31,5 \pm 6,1$	-	-	-
	PF	$23,4 \pm 4,2$	-8,0	0,106	-17,17; 0,994
	RX	$30,2 \pm 9,8$	-1,3	0,998	-10,40; 7,762
	VL	$31,0 \pm 5,9$	-0,5	1,000	-9,622; 8,544

* Komposit mit höchstem Haftwert je Stift
** Differenz zum Komposit mit höchstem Haftwert

Tabelle 2 Ergebnisse der Haftwerte vor Thermowechselast

Table 2 Results of bond strength before thermocycling

Die Verbundfestigkeiten des FRC- bzw. XP-Systems waren vergleichbar, wenn auch niedriger als beim ER- und PP-Stiftsystem. Bei beiden Systemen wurden die besten Verbundfestigkeitswerte mit RX ($22,45 \pm 3,73$ MPa bzw. $23,8 \pm 5,21$ MPa) erzielt (Tab. 2). Die niedrigsten Verbundwerte wurden für das XP-System in Kombination mit den Befestigungsmaterialien DB ($12,61 \pm 2,21$ MPa) und ML ($12,51 \pm 2,54$ MPa) ermittelt. Die Verbundfestigkeiten der mit DB, ML, PF, und VL befestigten XP-Stift waren signifikant geringer als die Verbundfestigkeit des mit RX befestigten XP-Stiftes ($P < 0,05$).

Das vom Hersteller für das FRC-System empfohlene Befestigungsmaterial ML wies mit $12,95 \pm 3,51$ MPa den schlechtesten Verbund auf und erzielte

lediglich 60 % der Haftkraft von RX ($P = 0,001$) (Tab. 2).

Im Gruppenvergleich lagen die durchschnittlichen Verbundfestigkeiten für das ER-Stiftsystem bei 33,9 MPa, für das PP-System bei 24,1 MPa, für das FRC-System bei 16 MPa und das XP-System bei 15,9 MPa (Abb. 5).

Der Vergleich der Haftwerte vor und nach Thermowechselast zeigte im Durchschnitt bei allen Gruppen nach Thermowechselast eine Abnahme der Verbundfestigkeit (Abb. 6).

Zusammenfassend nahmen die Verbundfestigkeiten beim ER um rund 3 % verglichen mit den Haftwerten vor Thermowechselast ab, beim FRC- und XP um rund 15 % und beim PP-System um 30 %.

Die verschiedenen Haftwerte und die signifikanten Unterschiede zwi-

Stift	Komposit	Mittelwert	Diff,**	P-wert	95%KI
ER	DB	30,4 ± 4,2	-9,2	0,013	-17,07; -1,408
	CXF*	39,6 ± 5,6	–	–	–
	ML	30,1 ± 4,0	-9,5	0,009	-17,37; -1,712
	PF	24,4 ± 6,4	-15,1	0,001	-23,02; -7,358
	RX	39,1 ± 6,1	-0,5	1,000	-8,399; 7,262
	VL	36,6 ± 4,5	-3,0	0,851	-10,88; 4,777
XP	DB*	17,9 ± 2,8	–	–	–
	CXF	17,8 ± 1,1	-0,03	1,000	-3,606; 3,531
	ML	9,7 ± 1,3	-8,1	0,001	-11,76; -4,627
	PF	15,5 ± 3,8	-2,3	0,370	-5,936; 1,201
	RX	14,2 ± 2,1	-3,7	0,037	-7,286; -0,146
	VL	12,1 ± 1,9	-5,7	0,001	-9,351; -2,214
FRC	DB	15,1 ± 0,6	-9,9	0,001	-14,87; -4,981
	CXF	15,9 ± 4,2	-9,1	0,001	-14,04; -4,158
	ML	9,7 ± 3,1	-15,3	0,001	-20,27; -10,38
	PF	10,0 ± 2,7	-14,9	0,001	-19,92; -10,03
	RX*	25,0 ± 4,4	–	–	–
	VL	11,2 ± 3,2	-13,8	0,001	-18,77; -8,888
PP	DB	20,3 ± 7,5	-6,3	0,155	-14,04; 1,309
	CXF	22,2 ± 5,3	-4,4	0,513	-12,15; 3,197
	ML	21,0 ± 5,2	-5,6	0,266	-13,29; 2,057
	PF	10,5 ± 1,9	-16,1	0,001	-23,82; -8,467
	RX*	26,6 ± 3,8	–	–	–
	VL	17,2 ± 5,1	-9,4	0,008	-17,10; -1,754

* Komposit mit höchstem Haftwert je Stift
** Differenz zum Komposit mit höchstem Haftwert

Tabelle 3 Ergebnisse der Haftwerte nach Thermowechsallast**Table 3** Results of bond strength after thermocycling

(Abb. 1–6; Tab. 1–3: K. Hamadi)

schen den Befestigungsmaterialien je Stift nach Thermowechsallast wurden in Tabelle 3 zusammengefasst.

4 Diskussion

In der modernen Zahnmedizin haben sich Glasfaserstifte in den letzten Jahren aufgrund ihres dentinähnlichen Elastizitätsmoduls umfassend etabliert. Durch die Anwendung solcher Systeme ist eine gleichmäßigere Kraftübertragung auf die Zahnwurzel möglich, wodurch das Risiko von Wurzelfrakturen signifikant verringert werden konnte [1, 4]. Demgegenüber weisen die metallischen Stiftsysteme im Vergleich zum Dentin ein deutlich höheres Elastizitätsmodul auf. Diese Tatsache führt im Vergleich zu Glasfaserstiften häufiger zu

Wurzelfrakturen [10]. Die Überlegenheit der Glasfaserstifte gegenüber schraubbaren Metallstiften konnte in einer klinischen Studie nach 5 Jahren Beobachtungszeit nachgewiesen werden [22].

In der vorliegenden Studie wurden 4 gängige Glasfaserstiftsysteme ausgewählt und untersucht, die sich sowohl in Laboruntersuchungen als auch in klinischen Studien bisher bewährt haben. Dabei wurde der Verbund zwischen Stift und Befestigungsmaterial untersucht.

Die vorliegenden Ergebnisse zeigen, dass die Zusammensetzung der Stifte (prozentualer Anteil der Glasfasern, Anteil der Glasfasern an der Oberfläche, Chemie der Kompositmatrix) einen signifikanten Einfluss auf die Verbundfestigkeit zum Befestigungsmaterial haben. Die Oberflächenstruktur der Faserstränge sowie das Verhältnis von Matrix zum

Faseranteil unterscheiden sich bei den verschiedenen Stiftsystemen signifikant. Dies beeinflusst die Adhäsion zum Befestigungsmaterial und führt zu unterschiedlichen Verbundwerten [9, 20].

Der ER DentinPost Coated schnitt mit einer durchschnittlichen Verbundfestigkeit von 33,9 ± 6,9 MPa am besten ab. Ein Grund für den hohen Haftverbund liegt in der werkseitigen PVD-Beschichtung (Physical-Vapour-Deposition). Edelhoff et al. beschreiben einen haftsteigernden Effekt bei der Verwendung der PVD-Beschichtung um bis zu 50 % [5, 14].

Die Matrix des Glasfaserstiftes stellt über eine Reaktion mit freien Radikalen die Verbindung zum Adhäsivsystem her [7]. Somit kann die bei jedem Stiftsystem spezifisch zusammengesetzte Matrix eine weitere Ursache für die unterschiedlichen Haftwerte darstellen. Die Matrix des X-Post besteht aus einem Epoxidharzgemisch. Dieses schnitt mit durchschnittlich 15,9 ± 4,6 MPa deutlich am schlechtesten ab. Dies lässt vermuten, dass eine Grundmatrix aus einem Epoxidharzgemisch keine ausreichende chemische Bindung zum Komposit eingeht. Auf der anderen Seite zeigte z.B. der Panavia Post, dessen Matrix aus Methacrylat-Monomeren und Kopolymeren besteht, mit 24,1 ± 8,1 MPa die zweitbesten Verbundwerte.

Der FRC Postec Plus wies durchschnittlich 16,0 ± 5,7 MPa auf. Damit hat er ähnliche geringe Verbundfestigkeiten wie der X-Post. Der FRC Postec Plus hat einen Glasfaseranteil von 70 % und besteht aus einer Polymermatrix mit einem Anteil an Dimethacrylat (21 %) und Ytterbiumtrifluorid (7 %). Einzig bei diesem Glasfaserstift wurde vom Hersteller eine Silanisierung durch den Behandler empfohlen. Trotz einer Silanisierung erreichte der FRC Postec Plus geringere Verbundfestigkeiten als die vom Werk aus vorbehandelten ER DentinPost Coated und der Panavia Post. Dies kann unter anderem mit der Zusammensetzung der Matrix bzw. dem Glasfaseranteil von 70 % zusammenhängen. Dennoch wird die Haftkraftsteigernde Wirkung von Silanen in der Literatur kontrovers diskutiert, so beobachteten Ohlmann et al. und Edelhoff et al. diese positive Wirkung, während Monticelli et al. dies bestreiten [5, 15, 18].

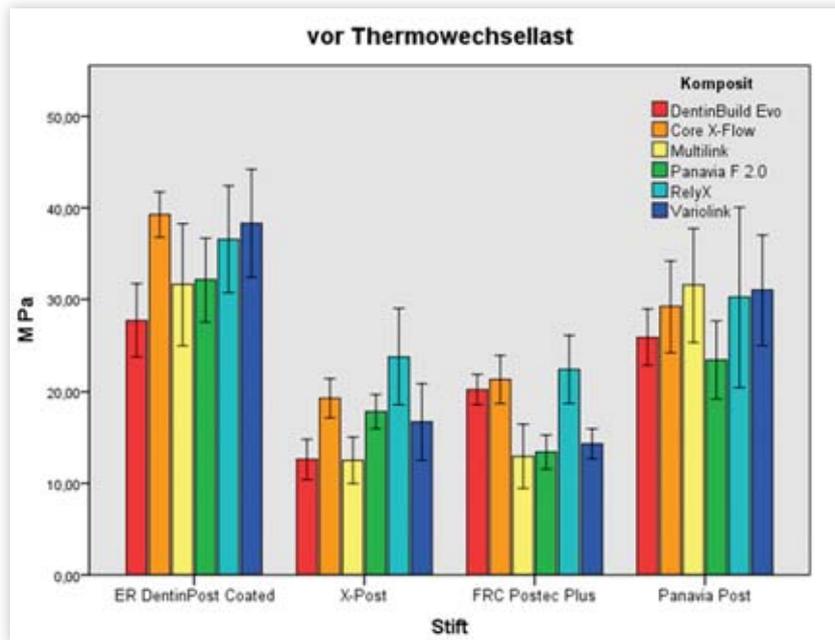


Abbildung 5 Vergleichende Verbundfestigkeiten vor Thermowechselast (n = 8)

Figure 5 Comparative bond strength before thermocycling (n = 8)

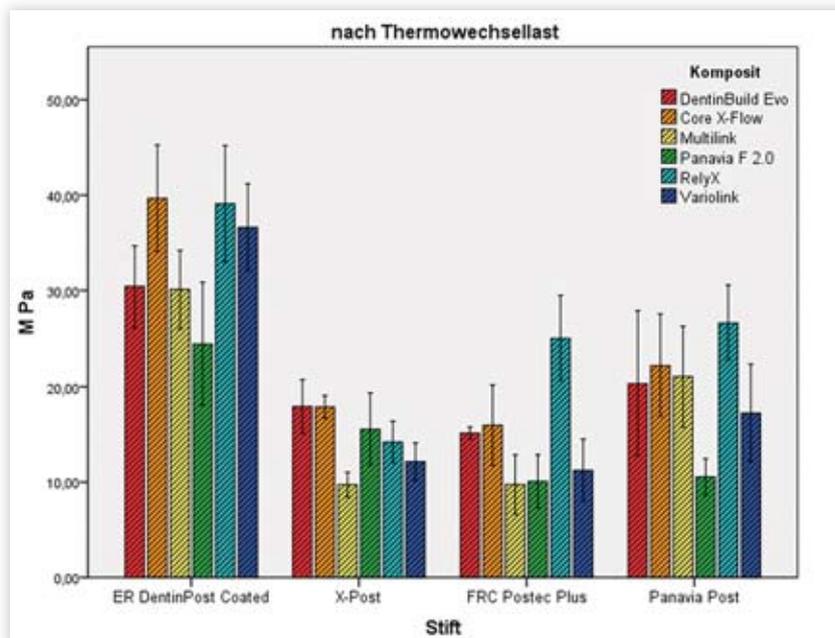


Abbildung 6 Vergleichende Verbundfestigkeiten nach Thermowechselast (n = 8)

Figure 6 Comparative bond strength after thermocycling (n = 8)

Zum Erfolg einer postendodontischen Restauration mit einem Glasfaserstift, trägt das verwendete Befestigungsmaterial maßgeblich bei. Im vorliegenden Versuch unterschieden sich sowohl die chemische Zusammensetzung als auch die physikalischen Eigenschaften aller verwendeten Materialien (Tab. 3).

Eine mögliche Erklärung für die signifikant unterschiedlichen Haftwerte liegt direkt in der Zusammensetzung und im Polymerisationsprozess. Bei Kompositen beträgt die Schrumpfung zwischen 2 Vol.-% und 4 Vol.-% und stellt somit einen nicht zu vernachlässigenden Faktor dar [2, 6]. Dadurch ergibt sich eine

Art „Aufschrumpfen“ auf den Stift. In der vorliegenden Arbeit wies RelyX, welches mit durchschnittlich $27,3 \pm 9,2$ MPa die höchsten Haftwerte zeigte, ebenfalls eine hohe Polymerisations-schrumpfung auf. Untersuchungen von Walter et al. zeigten, dass RelyX im Vergleich zu konventionellen Befestigungskompositen die signifikant höchsten Haftwerte erzielte [25].

Neben der chemischen Zusammensetzung könnte die unterschiedliche Haftkraft auch in den physikalischen Eigenschaften begründet sein. RelyX zeigte gegenüber Panavia F und Variolink eine deutlich höhere Oberflächenhärte [21].

Außerdem können auch die Anwendungsfehler die Haftwerte der verwendeten Befestigungsmaterialien negativ beeinflussen. So werden Core X-Flow, DentinBuild Evo und Multilink im Automixsystem mit 2 Kammern geliefert und können direkt appliziert werden, sodass das Mischverhältnis exakt eingehalten wird. RelyX wird im Kapselsystem angeboten. Variolink und Panavia F 2.0 werden manuell angemischt. Zwar wurde sich in der vorliegenden Studie exakt an die Herstellerangaben gehalten, dennoch ist eine Verfälschung durch ein ungleichmäßiges Mischverhältnis von Katalysator- und Basispaste nicht vollständig auszuschließen.

Durchaus kritisch zu diskutieren ist der Aspekt der Tiefenpolymerisation. Hasegawa et al. fanden in einer Studie heraus, dass die endgültige Härte dualhärtender Komposite von der Menge der Bestrahlung mit dem aushärtenden Licht abhängig ist [11]. Eine unvollständige Polymerisation ist bei dem vorliegenden Versuch zwar auszuschließen, spielt aber in der Praxis eine wesentliche Rolle. Sowohl die Stifte als auch die Befestigungsmaterialien weisen unterschiedliche Transluzenzen auf und leiten somit das Licht unterschiedlich stark in die Tiefe.

Wie die Ergebnisse belegen, wurde der stabilste Verbund bei Verwendung des ER DentinPost Coated erzielt. Dies führte dazu, dass die Länge der Stifte auf 6 mm reduziert werden konnte (ER DentinPost X Coated). Die Beschichtung wird inzwischen auch für Titanstifte genutzt, die ebenfalls aufgrund des guten Verbundes zum Befestigungsmaterial in einer Länge von 6 mm (TitanPost X Coated) angeboten werden.

Bei der Interpretation der Ergebnisse sollte man berücksichtigen, dass in der

vorliegenden Studie lediglich der Verbund zwischen Stift und Befestigungsmaterial untersucht wurde. Viele weitere Aspekte, die insbesondere in der klinischen Praxis eine Rolle spielen, z.B. die Art der Restauration, Zerstörungsgrad der klinischen Krone, Ferrule Design, Zahnregion und auch der Verbund zwischen Befestigungsmaterial und Dentin, waren nicht Gegenstand der Untersuchung [17, 22]. Inwiefern sich die Ergebnisse bei der Berücksichtigung der oben genannten Risikofaktoren ändern, sollte in weiteren Studien und in vivo untersucht werden.

5 Schlussfolgerung

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie zeigen signifikante Unterschiede zwischen den Kombinationen verschiede-

ner Stifte und Befestigungsmaterialien. Der ER DentinPost Coated, welcher werkseitig mit PVD beschichtet ist, wies die besten Verbundfestigkeiten insbesondere mit Core X-Flow auf und sollte daher Anwendung in der klinischen Routine finden.

Betrachtet man die Befestigungsmaterialien separat; so zeigte RelyX bei allen Stiftsystemen eine verlässliche Verbundfestigkeit (22,5–36,5 MPa) und bietet aufgrund seiner einfachen und zeitsparenden Verarbeitung eine Alternative zu den etablierten Komposit-Adhäsiv-Systemen. Die vom Hersteller empfohlenen Befestigungsmaterialien wiesen bei allen Stiftsystemen nicht die maximalen Haftwerte auf.

Es ist anzumerken, dass in diesem Versuch das Augenmerk nur auf den Verbund zwischen Glasfaserstift und Befestigungsmaterial gelegt wurde. Inwie-

fern sich die Ergebnisse nach Insertion und klinischer Verweildauer In-vivo ändern und welche Verbundfestigkeiten die jeweiligen Materialien zum Dentin aufweisen, wurde in der vorliegenden Studie nicht untersucht.

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

Korrespondenzadresse

Dr. Khaled Hamadi
Universitätsklinikum Jena ZZMK
Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik
und Werkstoffkunde
An der Alten Post 4
D-07743 Jena/Thüringen
hamadi_k@hotmail.com

Literatur

- Albuquerque Rde C, Polleto LT, Fontana RH, Cimini CA.: Stress analysis of an upper central incisor restored with different posts. *J Oral Rehabil* 2003; 30: 936–943
- Davidson CL, de Gee AJ: Relaxation of polymerization contraction stresses by flow in dental composites. *J Dent Res* 1984; 63: 146–148
- Duret B, Reynaud M, Duret F: A new concept of corono-radicular reconstruction, the Compositopost. *Chir Dent Fr* 1990; 60: 69–77
- Duret B, Duret F, Reynaud M: Long-life physical property preservation and post endodontic rehabilitation with the Compositopost. *Compend Contin Educ Dent Suppl* 1996; 20: S50–S56
- Edelhoff D, Weber M, Spiekermann H, Marx R: PVD-layering for increased retention of glass fibre reinforced endodontic posts. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 2006; 116: 992–999
- Eichner K, Kappert HF: *Zahnärztliche Werkstoffe und ihre Verarbeitung*. Hühig Verlag, Heidelberg 1996
- Ferrari M, Scotti R: *Fiber posts: characteristics and clinical applications*. 1. Auflage, Masson, Mailand 2002
- Freedman G: The carbon fibre post: metal-free, post-endodontic rehabilitation. *Oral Health* 1996; 86: 23–26, 29–30
- Galhano GA, Valandro LF, de Melo RM, Scotti R, Bottino MA: Evaluation of the flexural strength of carbon fiber-, quartz fiber-, and glass fiber-based posts. *J Endod* 2005; 31: 209–211
- Goodacre CJ, Spolnik KJ: The prosthodontic management of endodontically treated teeth: a literature review. Part I. Success and failure data, treatment concepts. *J Prosthodont* 1994; 3: 243–50
- Hasegawa EA, Boyer DB, Chan DC: Hardening of dual-cured cements under composite resin inlays. *J Prosthet Dent* 1991; 66: 187–192
- Kwiatkowski S, Geller W: A preliminary consideration of the glass-ceramic dowel post and core. *Int J Prosthodont*, 1989; 2: 51–55
- Mannocci F, Ferrari M, Watson TF: Intermittent loading of teeth restored using quartz fiber, carbon-quartz fiber, and zirconium dioxide ceramic root canal posts. *J Adhes Dent* 1999; 1: 153–158
- Mannocci F, Sherriff M, Watson TF, Vallittu PK: Penetration of bonding resins into fibre-reinforced composite posts: a confocal microscopic study. *Int Endod J* 2005; 38: 46–51
- Monticelli F, Toledano M, Tay FR, Sadek FT, Goracci C, Ferrari M: A simple etching technique for improving the retention of fiber posts to resin composites. *J Endod* 2006; 32: 44–47
- Naumann M: Adhäsive postendodontische Rekonstruktion mit Glasfaserstiften – Was gibt es zu beachten. *Quintessenz* 2009; 60: 809–820
- Naumann M, Blankenstein F, Dietrich T: Survival of glass fibre reinforced composite post restorations after 2 years – an observational clinical study. *J Dent* 2005; 33: 305–312
- Ohlmann B, Fickenscher F, Dreyhaupt J, Rammelsberg P, Gabbert O, Schmitter M: The effect of two luting agents, pretreatment of the post, and pretreatment of the canal dentin on the retention of fiber-reinforced composite posts. *J Dent* 2008; 36: 87–92
- Pegoretti A, Fambri L, Zappini G, Bianchetti M: Finite element analysis of a glass fibre reinforced composite endodontic post. *Biomaterials* 2002; 23: 2667–2682
- Perdigao J, Gomes G, Lee IK: The effect of silane on the bond strengths of fiber posts. *Dent Mater* 2006; 22: 752–758
- Piwowarczyk A, Ottl P, Lauer HC, Büchler A: Laboratory strength of glass ionomer cement, compomers, and resin composites. *J Prosthodont* 2002; 11: 86–91
- Schmitter M, Hamadi K, Rammelsberg P: Survival of two post systems – five-year results of a randomized clinical trial. *Quintessence Int* 2011; 42: 843–850
- Schmitter M, Rammelsberg P, Lenz J, Scheuber S, Schweizerhof K, Rues S: Teeth restored using fiber-reinforced posts: in vitro fracture tests and finite element analysis. *Acta Biomater* 2010; 6: 3747–3754
- Schwartz RS, Robbins JW: Post placement and restoration of endodontically treated teeth: a literature review. *J Endod* 2004; 30: 289–301
- Walter R, Miguez PA, Pereira PN: Microtensile bond strength of luting materials to coronal and root dentin. *J Esthet Restor Dent* 2005; 17: 165–171

Moritz Zimmermann^{1,2}, Christina Koller², Albert Mehl¹, Jan Kühnisch², Reinhard Hinkel²

CAD/CAM-Restaurationen aus hochgefülltem Komposit: erste klinische Ergebnisse nach 12 Monaten



Dr. Moritz Zimmermann

(Foto: privat)

*Particle-filled composite resin CAD/CAM
restorations: preliminary clinical results after 12 months*

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

Der Beitrag berichtet von ersten klinischen Ergebnissen für Lava Ultimate nach 12 Monaten unter besonderer Berücksichtigung der Besonderheiten und Vorteile dieser neuen CAD/CAM-Materialklasse.

This article gives first clinical results for Lava Ultimate after 12 months with special respect to the particularities and advantages of this new CAD/CAM material class.

Einführung: Indirekte Restaurationen, die mit der CAD/CAM-Technologie hergestellt wurden, weisen eine hohe klinische Erfolgsrate auf. Diese Studie untersucht das klinische Verhalten von indirekten Lava Ultimate-Restaurationen nach 12 Monaten in Form einer einarmigen Kohortenstudie.

Methode: Die Restaurationen wurden mit dem indirekten CEREC-Verfahren (AC Bluecam, MCXL) hergestellt. 60 indirekte Restaurationen wurden adhäsiv befestigt (Syntac, Variolink II). Nach 12 Monaten konnten 55 indirekte Restaurationen ausgewertet werden (22 Teilkronen, 18 Endocrowns, 6 Inlays, 7 Kronen). Als Bewertungskriterien wurden modifizierte FDI-Kriterien angewandt. Die statistische Analyse zwischen Baseline- und Follow-up-Kriterien wurde mit dem Wilcoxon-Test ($p < 0,05$) durchgeführt.

Ergebnisse und Schlussfolgerung: Die Erfolgsrate der indirekten Lava Ultimate-Restaurationen nach 12 Monaten betrug 96,4 %. Zwei Restaurationen scheiterten klinisch in Folge von Debonding (Ausfallrate 3,6 %). Diese Studie zeigt, dass indirekte Restaurationen aus Lava Ultimate eine hohe klinische Erfolgsrate aufweisen. Ein längerer klinischer Bewertungszeitraum scheint notwendig, um weitere Schlussfolgerungen zu ziehen. (Dtsch Zahnärztl Z 2018; 73: 270–275)

Schlüsselwörter: CAD/CAM; CEREC; klinische Studie; Lava Ultimate

Introduction: Indirect restorations fabricated with CAD/CAM technology have been demonstrated to have a high clinical success rate. This study examines the clinical behaviour of indirect resin nano ceramic Lava Ultimate restorations after 12 months in form of a single-arm cohort study.

Methods: Restorations were fabricated using the indirect CEREC method (AC Bluecam, MCXL). 60 indirect restorations were seated adhesively (Syntac, Variolink II). After 12 months 55 indirect restorations could be evaluated (22 partial crowns, 18 endocrowns, 6 inlays, 7 crowns). Modified FDI criteria were applied as evaluation criteria. Statistical analysis between baseline and follow-up criteria was performed using the Wilcoxon-Test ($p < 0.05$).

Results and conclusion: The success rate of indirect Lava Ultimate restorations after 12 months was 96.4 %. Two restorations clinically failed as a result of decementation (failure rate 3.6 %). This study demonstrates indirect restorations made of the resin nano ceramic Lava Ultimate to have a high clinical success rate. A longer clinical evaluation period seems to be necessary in order to draw further conclusions.

Keywords: CAD/CAM; CEREC; clinical study; Lava Ultimate

¹ Department of Computerized Restorative Dentistry, Center of Dental Medicine, University of Zurich, Switzerland

² Department of Restorative Dentistry and Periodontology, Ludwig-Maximilians-University Munich, Germany

Peer-reviewed article: eingereicht: 26.01.2017, revidierte Fassung akzeptiert: 13.04.2017

DOI.org/10.3238/dzz.2017.4958

Einführung

Direkte Restaurationen aus Komposit zeigen eine nachgewiesene hohe klinische Erfolgsrate [3, 16]. Die Verwendung von indirekten Restaurationen kann indiziert sein, wenn die Defektgröße ein bestimmtes Ausmaß überschreitet. In der Literatur wird von einem Stabilisierungseffekt indirekter Restaurationen für die verbliebene Restzahnhartsubstanz berichtet [13]. Derzeit werden für indirekte Restaurationen verschiedene Materialien verwendet, wobei vor allem keramische Werkstoffe die bevorzugte Materialoption darstellen [2]. Seit einiger Zeit gewinnen sogenannte Verbundwerkstoffe eine größere Bedeutung für den Einsatz als indirektes Restaurationmaterial. Diese neue Materialklasse lässt sich durch den Einsatz von CAD/CAM-Technologie (Computer-Aided-Design/Computer-Aided-Manufacturing) effizient bearbeiten. Bei den CAD/CAM-Verbundwerkstoffen können grundsätzlich sogenannte Hybridkeramiken und hochgefüllte Kompositmaterialien unterschieden werden. Letztere werden oftmals fälschlicherweise in Folge von Marketingbemühungen der Industrie als „keramisch basiert“ vermarktet. Eine für den Anwender einfache Unterscheidung der beiden Typen liegt in der zugrundeliegenden Strategie für die adhäsive Befestigung. Zur Erzeugung des Retentionsmusters können Hybridkeramiken aufgrund ihrer keramischen Gerüstgrundstruktur mit Flußsäure geätzt werden, wohingegen bei kompositbasierten Verbundwerkstoffen das Sandstrahlen der Verbundfläche mit Al_2O_3 erfolgen muss. Im Vergleich zu Verbundwerkstoffen weisen keramische Werkstoffe eine höhere Transluzenz auf, sie sind jedoch spröder und daher anfälliger für Frakturen, wenn Überbelastungen durchgeführt werden.

Indirekte Restaurationen können mit modernen CAD/CAM-Systemen hergestellt werden [15]. CAD/CAM-Systeme bestehen in der Regel aus 3 verschiedenen Komponenten. Der erste Schritt besteht in der Digitalisierung der Zahnoberfläche unter Verwendung einer extraoralen oder intraoralen optischen Abtastvorrichtung. Im zweiten Schritt wird die Restauration mit einem softwarebasierten CAD-Prozess erstellt. Im dritten Schritt wird das Werkstück in einem subtraktiven Verfahren unter

Verwendung eines CNC-gesteuerten (computerized numerical control) CAM-Prozesses konturiert.

Das Verbundmaterial Lava Ultimate (3M ESPE) stellt einen neuartigen CAD/CAM-Verbundwerkstoff aus Komposit und Keramik dar und ist innerhalb dieser Materialklasse ein typischer Vertreter für ein hochgefülltes Komposit. Bei diesem Werkstoff sind keramische Nanocluster in Form von Silizium- und Zirkonoxidpartikeln in Nanometergröße in einer Polymermatrix eingebettet [12, 20]. In diesem Augenblick gibt es weder klinische Daten noch veröffentlichte Studien zu Lava Ultimate [9]. Das Vorläufer-CAD/CAM-Material Paradigm MZ 100 (3M ESPE) wurde in der Vergangenheit jedoch bereits intensiv untersucht [5]. Paradigm MZ 100 zeigte ähnliche klinische Ergebnisse wie keramische Werkstoffe [5]. Paradigm MZ 100 hatte nach dem CAD/CAM-Fräsv erfahren eine hohe Randstabilität [14].

Das Ziel dieser Studie war es, das klinische Verhalten von indirekten CEREC-Restaurationen aus dem Verbundwerkstoff Lava Ultimate nach einem Zeitraum von 12 Monaten zu bewerten.

Methode

Die vorliegende Studie wurde als prospektive monozentrische Beobachtungsstudie in Form einer einarmigen Kohortenstudie durchgeführt. Die Daten wurden im Rahmen der allgemeinen Patientenbehandlung an der Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie an der Ludwig-Maximilians-Universität München erhoben. Die Planung, Durchführung und Bewertung der Studie erfolgte unter strikter Berücksichtigung der Beschlüsse sowie der Erklärung von Helsinki mit den Revisionen von Tokyo (1975), Hongkong (1989) und Somerset West (1996). Das Studienprotokoll wurde vom Ethischen Komitee der Ludwig-Maximilians-Universität München (Protokoll Nr. 490–13) überprüft und angenommen.

Die Probengrößenschätzung wurde im Voraus mittels Poweranalyse unter Berücksichtigung der Effektgröße von 0,3 und einer 80%igen Power auf dem 5 % Niveau durchgeführt. Unter Berücksichtigung eines möglichen Dropouts wurden 39 Patienten und 60 Restaurationen in diese Studie einbezogen. Die

Patienten wurden aus dem täglichen Patientenkollektiv der Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie an der Ludwig-Maximilians-Universität München rekrutiert. Eine Voraussetzung für die Teilnahme an der Studie war ein guter Allgemeinzustand (ASA-Kriterien 1). Alle Testpersonen mussten für ihre Teilnahme eine schriftliche Zustimmung erteilen. Die Verteilung des Geschlechts war 21 (54 %) männliche und 18 (46 %) weibliche Probanden. Das mittlere Alter der Probanden betrug 51 ± 14 („Standardabweichung“) Jahre. Die Testpersonen wurden zuerst am Tag 1 („Baseline“) und nach 12 ± 1 („Standardabweichung“) Monaten („Follow-up“) nach den modifizierten FDI-Kriterien von Hickel et al. [8–11] bewertet.

Für diese Studie wurden nur Zähne der zweiten Dentition untersucht. Es wurden 23 Oberkieferzähne und 37 Unterkieferzähne behandelt und 60 indirekte Restaurationen hergestellt. Es wurden 39 Molaren und 21 Prämolaren behandelt. Die Behandlung der Patienten erfolgte im Rahmen des klinischen Studentenurses unter der strikten Aufsicht eines entsprechend kalibrierten und speziell ausgebildeten Zahnarztes im Bereich CAD/CAM-Technologie. Die Studenten wurden sowohl in theoretischen als auch in praktischen Grundlagen vor der Behandlung auf die nötigen Behandlungsmodalitäten kalibriert. Die jeweiligen Einschluss- und Ausschlusskriterien für die Studie sind in Tabelle 1 dargestellt.

Die Präparationen an den Zähnen für diese Studie erfolgten strikt defektorientiert unter Berücksichtigung der Präparationsrichtlinien von Ahlers et al. [1]. Je nach der Defektgröße wurde die Zahnpräparation für ein Inlay, eine Teilkrone, eine Endkrone oder eine Kronenrestauration durchgeführt. Die minimale Dicke der verbleibenden Zahnsubstanz betrug 1,5 mm. Ein Unterschreiten der Mindestwanddicke von 1,5 mm bedeutete ein Einkürzen der Zahnhöcker im Sinne einer Teilkronenpräparation. Um Unterschnitte zu vermeiden, wurden gegebenenfalls direkte Unterfüllungen mit Tetric Evo Ceram Bleach (Ivoclar Vivadent, Schaan) gelegt. Der Präparationsrand endete stets innerhalb des Zahnschmelzes oder des Dentins.

Mit dem Polyether-Material Impregum Penta (3M ESPE) wurde ein her-

Einschlusskriterien	Ausschlusskriterien
• Orovestibuläre Defektgröße > 50 % der Höckerdistanz	• Zu schmale Defektgröße (< 50 % der Höckerdistanz)
• Prämolare oder Molare	• Trockenlegung während adhäsiver Befestigung nicht möglich
• Antagonist	• Frontzahn oder Eckzahn
	• Klinische Symptome einer periapikalen Läsion
	• Notwendigkeit einer direkte/indirekten Pulpaüberkappung
	• Allergische Reaktion gegenüber verwendeten Materialien

Tabelle 1 Einschluss- und Ausschlusskriterien**Table 1** Inclusion and exclusion criteria

kömmlicher Abdruck der Präparation genommen. Alginat (Omnicent Dental, Rodgau Nieder-Roden) wurde für den Abdruck des Antagonisten-Kiefers verwendet. Wenn der Präparationsrand tief subgingival (> 2 mm) endete, wurde eine Gingivektomie im Vorfeld lokal mit Elektrochirurgie (Elektrotom, Hager Werken, Duisburg) durchgeführt. In diesen Fällen wurde vorsorglich Anästhesie lokal appliziert. Wenn keine Gingivektomie erforderlich war, wurde die Präparationsgrenze vor dem Abdruck mit Retraktionsfäden (Surgident, Sigma Dental, Handewitt) unter Anwendung der Einfadentechnik durchgeführt. Gingivale Blutungen wurden durch das Aufbringen einer Retraktionspaste (3M ESPE) kontrolliert. Nach dem Abdruck wurde der präparierte Zahn mit einem PMMA-Provisorium (Luxatemp, DMG, Hamburg) versorgt (RelyX Temp NE, 3M ESPE).

Für den Ober- und Unterkiefer wurden Gipsmodelle aus scanbarem Gips (CEREC Stone BC superhard plaster, Sirona, Bensheim) hergestellt. Die Modelle wurden mit dem intraoralen Scansystem CEREC AC Bluecam (Sirona) gescannt, ohne dass die Oberfläche mattiert werden musste. Quadranten-Scans wurden unter Berücksichtigung der jeweiligen Scan-Strategie und Genauigkeit durchgeführt [4]. Die oberen und unteren Gipsmodelle wurden in habitueller Okklusion repositioniert und ein Bukkalscan wurde im Bereich der Prämolaren aufgenommen. Das Restaura-

tionsdesign wurde mit der CEREC-Software Version 4.0 durchgeführt. Die Formschleifeinheit CEREC MCXL (Sirona) wurde mit den Instrumenten stepbur 12S und cylinder pointed bur 12 ausgestattet. Der Fräsmodus wurde auf „Standardmodus“ eingestellt. Als Restaurationmaterial wurde das Kompositmaterial Lava Ultimate (3M ESPE) ausgewählt.

Nach dem Try-in wurde die Klebefläche der Restauration mit Si-beschichtetem Aluminiumoxid (Cojet, Durchmesser $\leq 50 \mu\text{m}$, 3M ESPE) mit 2 bar sandgestrahlt. Anschließend erfolgte die Reinigung der Restauration mit Alkohol und die Lufttrocknung mit öl- und wasserfreier Luft. Das Silan ESPE-Sil (3M ESPE) wurde mit einer Microbrush für mindestens 60 sec aufgetragen. Der vorbereitete Zahn wurde mit Kofferdam isoliert und mit 37%iger Phosphorsäure geätzt. Das Ätzmittel wurde zunächst für 15 sec auf dem Zahnschmelz und zusätzlich für 15 sec auf dem Dentin aufgebracht, dann mit Wasserspray abgespült und mit ölfreier Luft getrocknet. Syntac (Ivoclar Vivadent) wurde als Haftvermittler verwendet (Verarbeitungszeit: 15 sec Primer, 10 sec Adhäsiv). Variolink II high viscosity (Ivoclar Vivadent) wurde als Befestigungskomposit verwendet. Nach dem Entfernen von überschüssigem Material wurde Airblock (Dentsply DeTrey, Konstanz) im Bereich der Zementierungsgrenzfläche aufgebracht, um die Bildung einer Sauerstoffinhibitionsschicht zu vermei-

den. Die Lichthärtung erfolgte mit einer vor jeder Behandlung entsprechend kalibrierten Polymerisationslampe (Satelec MiniLED, KaVo, Biberach/Riss) mit mindestens 1600 mW/cm^2 von okklusale, mesial, distal, bukkale und oral für jeweils 60 sec. Danach wurden die okklusale Kontakte mit einem Feindiamantinstrument unter konstanter Wasserkühlung adjustiert. Für das abschließende Polieren wurde ein 3-stufiges Keramik-Polierset (Brasseler, Lemgo) verwendet.

Die Restaurationen wurden am Tag 1 („Baseline“) und nach 12 Monaten (± 1 Monat) („Follow-up“) unter Verwendung standardisierter Dokumentationsblätter bewertet. Die entsprechenden Kriterien waren die modifizierten FDI-Kriterien [8–11]. Es gab 3 verschiedene Klassifikationen für die Bewertung. Erstens: ästhetische Eigenschaften wie Oberflächenglanz, Oberflächenrauigkeit, Oberflächen- und Randfärbung, Farbabstimmung, Transluzenz und anatomische Form. Zweitens: funktionelle Merkmale wie Brüche und Verlust, marginale Anpassung, Verschleiß, Kontaktpunkte und Patientenzufriedenheit. Drittens: biologische Merkmale wie postoperative Überempfindlichkeit, Sekundärkaries, Erosion oder Abrieb, Zahnintegrität und Parodontalzustand.

Die jeweiligen Bewertungskriterien wurden anhand von jeweils 5 verschiedenen Kategorien ermittelt: (1) exzellent, (2) klinisch gut, (3) klinisch ausreichend, (4) klinisch nicht ausreichend aber reparierbar, (5) klinisch inakzeptabel.

In dieser Studie wurde die Bewertung mit den Kategorien 4 und 5 als klinisches Versagen bewertet. Ein verblinderter, kalibrierter Zahnarzt führte die Nachuntersuchung durch. Die Kalibrierung erfolgte durch intensive Schulung der entsprechend verwendeten Bewertungskriterien anhand zahlreicher Beispielfälle. Die Zahnärzte waren mit den FDI-Kriterien durch zuvor bereits durchgeführte Studien entsprechend vertraut. Die entsprechenden Daten wurden mit Microsoft Excel (Microsoft Cooperation, Redmond, Washington) gesammelt. Eine statistische Analyse zwischen Baseline- und Follow-up-Kriterien wurde unter Verwendung des Wilcoxon-Tests ($p < 0,05$) mit der Software SPSS v.23 (SPSS Inc., Chicago, Illinois) durchgeführt.

		Ästhetische Eigenschaften								Funktionelle Eigenschaften						Biologische Eigenschaften												
		Oberflächenglanz		Oberflächen- und Randverfärbung		Farbabstimmung		Anatomische Form		Brüche und Retention		Randanpassung		Verschleiß		Kontaktpunkt		Patientenzufriedenheit		Postoperative Hypersensitivität		Karies/Erosion/Abfraktion		Zahnintegrität		Parodontalzustand		
Evaluationszeitpunkt (Monate)		0 ¹	12 ²	0 ³	12 ²	0 ¹	12 ²	0 ¹	12 ²	0 ¹	12 ²	0 ¹	12 ²	0 ³	12 ²	0 ¹	12 ²	0 ³	12 ²	0 ³	12 ⁴	0 ³	12 ²	0 ¹	12 ²	0 ³	12 ²	
Kriterium	(1)	40	36	0	44	29	25	46	44	55	53	46	44	0	47	47	45	0	51	0	29	0	53	55	53	0	47	
	(2)	14	16	0	9	20	22	6	6	0	0	9	9	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	(3)	1	1	0	0	6	6	3	3	0	0	0	0	0	3	2	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	5
	(4)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	(5)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	6 ⁵	6 ⁵	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Restaurationen (Σ)		55	53	0	53	55	53	55	53	55	55	55	53	0	53	55	53	0	53	0	29 ⁴	0	53	55	53	0	53	

¹ Baseline: 55 Restaurationen/Baseline: 55 restorations;

² Follow-up 12 Monate: 53 Restaurationen (Verlust 2 Restaurationen)/Follow-up: 12 months: 53 restorations (debonding 2 restorations);

³ nicht relevant bei Baseline Betrachtung/not relevant at baseline;

⁴ 29 vitale Zähne wurden behandelt/29 vital teeth treated;

⁵ Sechs Zähne ohne beidseitigen Kontaktpunkt/six teeth without both-sided contact point

Tabelle 2 Ergebnisse klinische Beurteilung indirekte Lava Ultimate CAD/CAM-Restaurationen nach 12 Monaten; kein statistisch signifikanter Unterschied (Wilcoxon-Test, $p < 0,05$)

Table 2 Results clinical evaluation of indirect Lava Ultimate CAD/CAM restorations after 12 months; no statistical significant difference (Wilcoxon-Test, $p < 0.05$)

Ergebnisse

Nach 12 Monaten erschienen 36 von 39 Patienten zur Nachuntersuchung. 55 aus anfänglich 60 Restaurationen konnten ausgewertet werden. Dies entspricht einer Dropout-Rate von 8,3 % und einer Follow-up-Rate von 91,7 %. Die 5 Restaurationen, die nicht ausgewertet werden konnten, waren 3 Inlays und 2 Teilkronen. Der Dropout ergab sich in allen Fällen aus einer, trotz mehrmaliger Versuche, Nichterreichbarkeit des Patienten an der zuvor mitgeteilten Kontaktadresse. Die Evaluationskriterien für die Restaurationen der nicht erschienenen Patienten wurde um diese Anzahl in der Baseline entsprechend verringert, um eine direkte Vergleichbarkeit mit den Follow-up-Ergebnissen zu gewährleisten. Zum Zeitpunkt des Follow-up wurden insgesamt 22 Teilkronenrestaurationen, 18 Endocrowns, 6 Inlays und 7 Kronen ausgewertet. Die Verteilung des Geschlechts für die Nachuntersuchung betrug 16 (44 %) weibliche Probanden und 20 (56 %) männliche Probanden. Zwei von 55 Restaurationen wurden als klinisches Versagen infolge Debonding bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 2 dargestellt.

Restaurationsversagen 1 war ein vollständiges Debonding einer Endokrone (Zahn 46). Vor der Behandlung war der Zahn mit einer großen Kompositfüllung restauriert worden. Das Debonding der Restauration erfolgte 2 Monate nach der Insertion. Weder eine Fraktur von Zahnschubstanz noch andere klinische Anomalien konnten nachgewiesen werden. Der Perkussions-Test war negativ. Die Zahnoberfläche des präparierten Zahnes war vollständig mit dem Befestigungszement bedeckt (Abb. 1). Nach einer fotografischen Dokumentation wurde der Befestigungszement sorgfältig entfernt und eine neue Endokrone mit Lava Ultimate und CEREC hergestellt.

Restaurationsfehler 2 war eine Dezentrierung einer Teilkrone (Zahn 26). Vor der Behandlung war der Zahn mit einer Goldinlay-Restauration restauriert worden. Das Debonding erfolgte nach einem Monat. Die Situation wurde fotografiert und eine intensive Auswertung durchgeführt. Es gab keine Risse innerhalb der Zahnschubstanz, der Perkussions-test des Zahnes war negativ, der Vitalitätstest war positiv. Ansonsten gab es keine klinischen Anomalien. Die Zahnoberfläche war mit dem Befestigungszement bedeckt, während kleine Bereiche keine Zementbedeckung mehr zeigten (Abb. 2). Der Patient stimmte mit der Herstellung einer neuen Teilkrone mit dem identischen CAD/CAM-Material und CEREC überein. Der verbliebene Zement wurde sorgfältig entfernt und die neue Restauration nach dem standardisierten Protokoll erneut verklebt.

Die klinische Erfolgsrate der indirekten Lava Ultimate-Restaurationen nach 12 Monaten betrug 96,4 %. Zwei Restaurationen scheiterten als Folge des Debondings (Ausfallrate 3,6 %). Die statistische



Abbildung 1 Klinischer Misserfolg 1 infolge Debonding, Zahn 46
Figure 1 Clinical failure 1 as a result of debonding, first mandibular right molar



Abbildung 2 Klinischer Misserfolg 2 infolge Debonding, Zahn 26
Figure 2 Clinical failure 2 as a result of debonding, first maxillary left molar
(Tab. 1 u. 2; Abb. 1 u. 2: M. Zimmermann)

Analyse zwischen Baseline- und Follow-up-Kriterien mit dem Wilcoxon-Test ($p < 0,05$) ergab keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen Baseline- und Follow-up. Die Ergebnisse werden für jede Kategorie in Tabelle 2 gezeigt.

Diskussion

Diese Studie ist eine einarmige Kohortenstudie und die erste klinische Studie, die das CAD/CAM-Material Lava Ultimate evaluiert. Die klinische Erfolgsrate der Lava Ultimate-Restaurationen nach 12 Monaten betrug 96,4 %. Zwei Restaurationen mussten nach einem Zeitraum von 12 Monaten aufgrund eines Debondings als klinisches Versagen erklärt werden. Die Erfolgsquote von indirekten CEREC-Restaurationen, die aus anderen Materialien als Lava Ultimate hergestellt wurden, ist vielversprechend [18, 19]. Eine längere Observationsperiode ist zwingend erforderlich, um weitere Schlussfolgerungen für die neue Materialklasse der CAD/CAM-Verbundmaterialien zu ziehen.

Verbundmaterialien wie Lava Ultimate scheinen mehrere Vorteile zu haben. In dieser Studie traten weder Chipping- noch Teilfrakturen der Restauration auf. Ein komplexer zusammenhängender Bruch des Restaurationsmaterials einschließlich eines Bruches der Zahnschmelzsubstanz konnte nicht beobachtet werden. Diese Beobachtungen können sich auf die elastischen Materialeigenschaften eines Verbundmaterials wie Lava Ultimate beziehen. Folglich könnte diese Art von Material für eine postendodontische restaurative Behand-

lungstherapie vorteilhaft sein. Da pul-pale propriozeptive Mechanismen für endodontisch behandelte Zähne fehlen, könnte das Verbundmaterial als Puffer bei Überbelastungen dienen. Infolgedessen gäbe es kaum Chippingfrakturen oder Frakturen der Zahnschmelzsubstanz.

Verbundmaterialien können easy-to-use CAD/CAM-Materialien sein. Wie in dieser Studie beobachtet, erzeugte das Vorpolieren nach dem Schleifen einen ausreichenden Oberflächenglanz über einen Zeitraum von 12 Monaten. Der Oberflächenglanz und die Rauigkeit sowie die Oberflächen- und Randfärbung verschlechterten sich nicht bei der Nachuntersuchung gegenüber der Baseline-Bewertung. Lava Ultimate-Restaurationen haben eine gute Beständigkeit des Glanzes. Bei der Nachuntersuchung hatten nur 17,0 % der Restaurationen eine minimale Oberflächen- und Randfärbung. Die Färbung konnte leicht durch Polieren entfernt werden und verursachte keine ästhetischen Störungen. Es konnte keine große marginale Färbung nachgewiesen werden. Die in dieser Studie gefundenen klinischen Befunde unterstützen die vorteilhaften Eigenschaften von neuen CAD/CAM-Materialien, die zuvor von Mörmann et al. beschrieben wurden [14].

Verbundmaterialien scheinen gegenüber Verschleiß stabil zu sein. Nach 12 Monaten trat nur ein minimaler Abrieb auf, der in 100 % der Fälle dem physiologischen Verschleiß des Zahnschmelzes entsprach. Die klinischen Befunde unterstützen die Verschleißmessungen neuer CAD/CAM-Materialien, die zuvor von Mörmann et al. in-vitro gezeigt wurden [14]. Die Annahme, dass

Verbundmaterialien einen höheren Abrieb aufweisen, konnte in vivo nicht bestätigt werden. Jedoch ist ein längerer Beobachtungszeitraum erforderlich, um diese Befunde zu unterstützen.

Die Verwendung von Verbundwerkstoffen für klinische Restaurationen könnte jedoch die Berücksichtigung einiger spezifischer Merkmale erfordern. In dieser Arbeit wurde die hochviskose Zementart Variolink II verwendet. Dieser Befestigungszement wurde in mehreren Untersuchungen in der Vergangenheit intensiv untersucht [6, 7]. In dieser Studie traten beide Verluste auf, wobei der Befestigungszement noch an der Zahnoberfläche anhaftend war. Es besteht die Annahme, dass sich die Problematik hinsichtlich des Debondings auf die Verbindung des Befestigungskomposits zum Restaurationsmaterial bezieht. Diese Probleme können auftreten, wenn die Vorbehandlung des Restaurationsmaterials nicht ordnungsgemäß durchgeführt wurde. Eine obligatorische Einhaltung der Anweisungen des Herstellers ist daher empfehlenswert und eine strenge Feuchtigkeitskontrolle ist zwingend erforderlich während der adhäsiven Befestigung von Lava Ultimate-Restaurationen. In-vitro-Studien zur Untersuchung der Verklebungsfestigkeit neuer CAD/CAM-Materialien sind hierzu erforderlich.

Die Farbabstimmung von Lava Ultimate-Restaurationen ist nicht ideal. Das Material selbst scheint etwas zu hell und wenig transluzent zu sein. Nur 52,8 % der bei der Nachuntersuchung bewerteten Restaurationen hatten eine klinisch akzeptable Farbabstimmung. Zusätzliche Farbtöne und Verbesserungen der

Transluzenz könnten eine bessere Farb-anpassung ergeben.

Die vorliegende Studie beinhaltet zahlreiche Limitationen, die einer entsprechenden Diskussion bedürfen. Die Studie ist als Beobachtungsstudie in Form einer einarmigen Kohortenstudie gestaltet. Es gibt keine Kontrollgruppe, die als möglicher Kontrollstandard mit dem zu untersuchenden Material mitgeführt wurde. Zum Zeitpunkt der Durchführung der Studie waren jedoch keine CAD/CAM-Materialien in der Klasse der hochgefüllten Komposite verfügbar, sodass auf eine Kontrollgruppe verzichtet wurde. Zukünftige Studienergebnisse würden mit Sicherheit an Aussage gewinnen, wenn neu auf dem Markt erhältliche Verbundmaterialien als Kontroll- oder Vergleichsgruppe in das Studiensetup aufgenommen werden würden. In vergangener Zeit wurden zahlreiche neue Repräsentanten für hochgefüllte CAD/CAM-Kompositmaterialien in den Markt eingeführt.

Das Studiendesign bedingt zudem einen möglich Examiner Bias, da nur eine Materialklasse verwendet wurde. Durch eine entsprechend intensive und kritische Schulung wurde jedoch eine strenge Kalibrierung der evaluierenden Zahnärzte erreicht. Sämtliche beteiligten Zahnärzte waren in den angewendeten FDI-Bewertungskriterien durch vorangegangene Studien hinreichend erfahren.

Die kurze Beobachtungsdauer von 12 Monaten ist als weitere Limitation der vorliegenden Studie zu sehen. Übliche klinische Studien, die ähnliche Indikationen mit anderen CAD/CAM-Materialien evaluieren, erstrecken sich meist über einen Zeitraum von mehreren Jahren [18, 19]. Die vorliegende Studie soll somit vor allem als erste vorläufige Einschätzung der neuen Materialklasse der Verbundwerkstoffe verstanden werden, mit dem Hinweis, dass ein längerer Beobachtungszeitraum für eine Absicherung der Ergebnisse zwingend erforderlich ist.

Schlussfolgerung

Das Material Lava Ultimate sollte mit anderen neuen CAD/CAM-Materialien in mehr klinischen Studien verglichen werden. Darüber hinaus ist eine längere klinische Beobachtungsperiode notwendig, um weitere Schlussfolgerungen zu ziehen. 

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

Korrespondenzadresse

Dr. med dent Moritz Zimmermann
Department of Computerized
Restorative Dentistry
Center of Dental Medicine
University of Zurich
Plattenstrasse 11
CH-8032 Zurich
Schweiz
moritz.zimmermann@zsm.uzh.ch

Literatur

- Ahlers MO, Morig G, Blunck U, Hajto J, Probst L, Frankenberger R: Guidelines for the preparation of CAD/CAM ceramic inlays and partial crowns. *Int J Comput Dent* 2009; 12: 309–325
- Brown D: The status of indirect restorative dental materials. *Dental update* 1998; 25: 23–28, 30–32, 34
- Brunthaler A, König F, Lucas T, Sperry W, Schedule A: Longevity of direct resin composite restorations in posterior teeth. *Clin Oral Investig* 2003; 7: 63–70
- Ender A, Mehl A: Full arch scans: conventional versus digital impressions – an in-vitro study. *Int Comput Dent* 2011; 14: 11–21
- Fassbinder DJ, Dennison JB, Heys DR, Lampe K: The clinical performance of CAD/CAM-generated composite inlays. *J Am Dent Assoc* 2005; 136: 1714–1723
- Federlin M, Schmidt S, Hiller KA, Thonemann B, Schmalz G: Partial ceramic crowns: influence of preparation design and luting material on internal adaptation. *Oper Dent* 2004; 29: 560–570
- Federlin M, Sipos C, Hiller KA, Thonemann B, Schmalz G: Partial ceramic crowns. Influence of preparation design and luting material on margin integrity – a scanning electron microscopic study. *Clin Oral Investig* 2005; 9: 8–17
- Hickel R, Roulet JR, Baynes S et al.: Recommendations for conducting controlled clinical studies of dental restorative materials. Science Committee Project 2/98—FDI World Dental Federation study design (Part I) and criteria for evaluation (Part II) of direct and indirect restorations including onlays and partial crowns. *J Adhes Dent* 2007; 9(Suppl 1): 121–147
- Hickel R, Roulet JR, Baynes S et al.: Recommendations for conducting controlled clinical studies of dental restorative materials. *Clin Oral Investig* 2007; 11: 5–33
- Hickel R, Peschke A, Tyas M et al.: FDI World Dental Federation: clinical criteria for the evaluation of direct and indirect restorations-update and clinical examples. *Clin Oral Investig* 2010; 14: 349–366
- Hickel R, Peschke A, Tyas M et al.: FDI World Dental Federation – clinical criteria for the evaluation of direct and indirect restorations. Update and clinical examples. *J Adhes Dent* 2010; 12: 259–272
- Koller M, Arnetzl GV, Holly L, Arnetzl G: Lava ultimate resin nano ceramic for CAD/CAM: customization case study. *Int J Comput Dent* 2012; 15: 159–164
- Mehl A, Kunzelmann KH, Folwaczny M, Hickel R: Stabilization effects of CAD/CAM ceramic restorations in extended MOD cavities. *J Adhes Dent* 2004; 6: 239–245
- 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
- Mormann WH, Bindl A: The Cerec 3 – a quantum leap for computer-aided restorations: initial clinical results. *Quintessenz Int* 2000; 31: 699–712
- Mormann WH, Brandestini M, Lutz F: [The Cerec system: computer-assisted preparation of direct ceramic inlays in 1 setting]. *Quintessenz* 1987; 38: 457–470
- Paffenbarger GC: Dental cements, direct filling resins, composite and adhesive restorative materials: a resume. *J Biomed Mater Res* 1972; 6: 363–393
- Posselt A, Kerschbaum T: Longevity of 2328 chairside Cerec inlays and onlays. *Int J Comput Dent* 2003; 6: 231–248
- Reiss B, Walther W: Clinical long-term results and 10-year Kaplan-Meier analysis of Cerec restorations. *Int J Comput Dent* 2000; 3: 9–23
- Zimmermann M, Mehl A, Reich S: New CAD/CAM materials and blocks for chairside procedures. *Int J Comput Dent* 2013; 16: 173–181

Martin Karrer¹

ZÄHNE

Eine kleine Kultur- und Kunstgeschichte
Teil 9 Vom Barock zu Aufklärung und Ancien Regime:
Impulse zum Durchbruch des freundlich geöffneten
Mundes

Teeth in cultural history

Part 9 From the Baroque to the
Enlightenment and the Ancien Regime: impulses for
the breakthrough of the friendly open mouth



Prof. Dr. Martin Karrer

(Foto: privat)

Zusammenfassung: Das barocke Interesse für die Gefühle und die Suche der Aufklärung nach neuem Wissen zeitigten Studien der Anatomie des Gesichts und der Gesichtsausdrücke. Die Zahnmedizin machte im 18. Jh. Fortschritte, und erstmals deutete sich der moderne Berufsstand an. Die Gesellschaft wandelte sich. Liberale Ideen erfassten Nobilität und Bürgertum. Der dritte Stand rief nach Aufmerksamkeit. Mitten in diesem vielfachen Wandel kam das freundliche Lächeln auf, bei dem Zähne im halboffenen Mund sichtbar werden. Das vorliegende Kapitel analysiert die Wurzeln dieser Neuerung und ihre Entwicklung bis zum Ausbruch der Französischen Revolution 1789. Wissenschaftliche Illustrationen, die Darstellung des Mundes unter den fünf Sinnen, das Lachen der Armen, das Lächeln liebender Geneigtheit, die Ironie und das Selbstbewusstsein der Künstler und Künstlerinnen tragen zu einer faszinierenden Entwicklung bei, der Entstehung des modernen Lächelns.

(Dtsch Zahnärztl Z 2018; 73: 276–286)

Schlüsselwörter: Kunstgeschichte; Zähne, Darstellung; Ästhetik

Summary: The baroque interest for the sentiments and the Enlightenment of the 18th century initiated studies of the facial expressions. The medical treatment made progressions. The third order of society deserved more and more attention. Liberal ideas infected the nobility. A new kind of smiling gradually appeared: the friendly smile showing some teeth in the half-open mouth. The chapter analyses the roots of that phenomenon and the development up to end of the „Ancien Regime“ 1789. Scientific improvements, the presentation of the five senses, the laughing of the poor, the erotic attractiveness of women and the self-consciousness of the artists contribute to a fascinating development, the genesis of the modern smiling.

Keywords: art and cultural history; aesthetics

¹ Kirchliche Hochschule Wuppertal/Bethel
DOI.org/10.3238/dzz.2018.0276-0286

Einleitung

Die barocke Steigerung des Heiligen und des Schmerzes, des Begehrens des Menschen wie seines Vergehens im Bild der Zähne sorgte, wie wir im letzten Kapitel sahen, für harte Kontraste. Doch unbeschadet dieser Kontraste tritt bis zum Ende des 18. Jh. allmählich das offene Lächeln ans Licht. Es besitzt sehr unterschiedliche Facetten von der Öffnung des Mundes zum Sprechen bis zur – nach wie vor vorsichtig darzustellenden, weil ambivalenten – Erotik. Alle diese Facetten sind für die Akzeptanz sichtbarer Zähne in Kunst, Kultur und täglichem Leben von hoher Bedeutung. Ich widme dieser Genese und ihrem vielschichtigen Umfeld ein eigenes Kapitel.

Vorläufer reichen bis zur späten Gotik zurück (vgl. § 6.2). Beharrung und Erneuerung überschneiden sich in der Kunstgeschichte. Das vorliegende Kapitel bezieht daraufhin Beispiele wenigstens des 17. Jh. ein und verweist so auf die älteren Vorläufer. Die Relevanz des 18. Jh. mit Aufklärung, Bukolik, Sentimentalismus und spätem Absolutismus mindert das nicht. In dieser Zeit verfestigen sich die neuen Bildmöglichkeiten, gefördert durch die Fortschritte der Zahnmedizin.

9.1 Hintergründe in der Zahnmedizin

9.1.1 Ein Berufsstand entsteht

Das erste und zweite Drittel des 18. Jh. gilt manchen als eine Phase medizinischen, namentlich chirurgischen Stillstands (vgl. [12]). Trotzdem gibt es zahnmedizinische Fortschritte (in Deutschland z.B. durch Ludwig Cron 1717 [40]). Noch wichtiger allerdings ist ein rechtlicher Durchbruch. Denn Edikte (1699 durch Louis XIV in Paris, ab 1685 in Preußen) beginnen, Klarheit in den Berufsstand zu bringen. Das Königliche Preußische und Churfürstliche Brandenburgische Medicinal-Edict Friedrich-Wilhelms I. verlangt ab 1713 eine Examenation der „Zahnbrecher“ und schränkt das Auftreten von „Operateurs, Zahnstein- und Bruch-Aerzten/wie auch [...] Quacksalbern [...]“ auf Jahrmärkten strikt ein [17]. Der Begriff Zahn-Arzt wird rechtsfähig. Eine größere Wertschätzung für die Zahn-Ärzte gegenüber

den Zahnbrechern bedeutet das im Edikt zunächst nicht. Die Nähe zu den Stein-Ärzten und Quacksalbern im eben zitierten Abschnitt irritiert eher. Doch der Berufsstand gewinnt, sobald er so begründet ist, rasch an Qualität.

9.1.2 Die Forderung nach medizinischer Qualität und Ästhetik

Die Steigerung im Ansehen ist vor allem das Verdienst Philipp Pfaffs (1713–1766) [41a, 42, 39]. Er kennt Pierre Fauchard's Lehrbuch (*Le Chirurgien Dentiste*, ins Deutsche übersetzt 1733; s. § 8.1.2), sammelt durch die Behandlung von Kriegsverletzungen an den Gebissen während Preußens Kriegen viel Berufserfahrung und bekämpft die Sterblichkeit durch Zahnleiden, die damals an vierter Stelle der Todesursachen stand [41b]. Er verbessert die Qualität der Behandlungen so sehr, dass er schließlich den Titel eines königlichen Hof-Zahn-Arztes erhält. Diesen Titel popularisieren seine Porträts (Abb. 1) und das Frontispiz seiner Abhandlung „Von den Zähnen des menschlichen Körpers und deren Krankheiten“ [30a]. Der Titel des Arztes, der einst aus dem Lehnwort „arch-iatros“ („Hof-Arzt“) erwachsen, dann aber abgesunken war, ist von nun an rehabilitiert.

Prägnant aufklärerisch formuliert Pfaff die Aufgabe seines Lehrbuchs: Es soll Wissen nicht mehr geheim halten, wie das bei der früheren Weitergabe der Profession vom einzelnen Lehrer zum einzelnen Schüler der Fall war. Vielmehr soll es das vorhandene Wissen in einem „Werk der Liebe“ zum allgemeinen Nutzen verbreiten und „gute und durch Erfahrung bewährte Regeln zur Erhaltung schöner und gesunder Zähne“ entwerfen [30c].

Die Schönheit der Zähne nennt Pfaff hier nicht zufällig im selben Atemzug wie die Gesundheit. Der Aufklärer zehrt vielmehr vom Ideal des Schönguten aus der Antike und aktualisiert es. Die Pflege der Zähne tut, heißt das, dem Körper und dem gesellschaftlichen Umgang gut; durch schöne und gute Zähne wird „ein gesundes und glückliches Leben in der Welt befördert“ (Abhandlung § 5, S. 7). Bahnbrechend integriert Pfaff die Ästhetik in die Zahnmedizin.

Den Arzt stellt das vor Herausforderungen. Bei funktional sinnvollen Maßnahmen wünscht Pfaff eine Berücksich-

tigung des Aussehens; der funktional wichtige Zahnersatz etwa soll – verlangt er ästhetisch höchst modern – farblich der Umgebung angepasst sein (Abhandlung § 71, S. 144). Umgekehrt sind Maßnahmen, die die Funktionalität gefährden, von vornherein zu meiden. Als Beispiel nennt Pfaff die Mode, „Schneide und Augenzähne (= die sichtbaren Zähne) unten und oben“ zu feilen und ihnen die „Spitzen“ wegzunehmen; „diese Schönheit ist“ – kommentiert er – „nur eingebildet, und dergleichen Patienten muß der Arzt zu rechte weisen“ (Abhandlung § 64, Zitate S. 128 und 129). Verallgemeinert gesagt, braucht ästhetische Zahnmedizin die Begleitung durch ethische Reflexion, und Pfaff vollzieht diese Reflexion, gepaart mit einem wohlwollenden ärztlichen Paternalismus.

9.1.3 Zahnersatz

Am intensivsten vollzieht sich der zahnmedizinische Fortschritt des späteren 18. Jh. in Frankreich. Dessen Stände liebten das öffentliche Leben und interessieren sich für ein freieres Lachen [13b]. Das verleiht den Dentisten Ansehen. Ein Pariser Apotheker, Alexis Duchâteau, entwickelt ab 1744 porzellanenen Zahnersatz. Der Arzt Dubois de Chémant eig-



Abbildung 1 Philipp Pfaff (1713–1766), Kupferstich von G. F. Schmidt, Berlin; Abb.: https://de.wikipedia.org/wiki/Philipp_Pfaff#/media/File:Pfaff_philipp_1756.jpg; abgerufen am 22.05.2018. Bildnachweis: Wikimedia/R-E-AL/CC-PD-Mark; <https://creativecommons.org/publicdomain/mark/1.0/>



Abbildung 2 Thomas Rowlandson, *Transplanting of Teeth*, Karikatur London 1787;

Abb.: [https://de.wikipedia.org/wiki/John_Hunter_\(Chirurg\)#/media/File:Rowlandson_-_Transplanting_of_Teeth.png](https://de.wikipedia.org/wiki/John_Hunter_(Chirurg)#/media/File:Rowlandson_-_Transplanting_of_Teeth.png); abgerufen am 22.05.2018; vgl. [9]. Bildnachweis: Wikimedia/R-E-AL/CC-PD-Mark; <https://creativecommons.org/publicdomain/mark/1.0/>

net sich diese Erfindung an, löst ein technisches Problem (das Schrumpfen des Materials) und kommerzialisiert sie. Unmittelbar vor dem Ende des Ancien Regime, im Jahr 1789, erteilt Ludwig XVI. ihm das Patent für den Zahnersatz. Gelegentlich kann man deshalb in Paris schon vor dem Ausbruch der Revolution 1789 einen Zahnersatz aus Porzellan erwerben, der das Infektionsrisiko gegenüber Zahntransplantationen mindert; das Gebiss für Arthur Richard Dillon, den Erzbischof von Narbonne und späteren Emigré nach England, wurde 2006 bei Erdarbeiten auf dem ehemaligen Friedhof von St. Pancras, London, ausgegraben [13c].

Chémant flieht vor den Revolutionen 1792 nach England, wo John Hunter († 1793) die Zahnmedizin durch vorzügliche wissenschaftliche Veröffentlichungen gefördert hatte (*The Natural History of the Human Teeth. Explaining their structure, use, formation, growth, and diseases*, London 1771; *A Practical Treatise on the Diseases of the Teeth*, London 1778; [34a]). In puncto Zahnersatz freilich vertritt dieser die fragwürdige Auffassung, frisch extrahierte Zähne eigneten sich, da leichter einwachsend, am besten. Die Karikatur nimmt das kurz vor dem Eintreffen Chémants aufs Korn: Abbildung 2 zeigt einen Schüler Hunters, der einen armen

Schornsteinfeger durch die Extraktion eines Zahnes quält, um einer reichen Dame zu helfen, die mit dem Finger notvoll auf ihre Zahnücke hinweist (vgl. [9]).

Es wundert nicht, dass Chémant in England umgehend wiederum einen Patentschutz erlangt, nun für 14 Jahre, und von Erfolg zu Erfolg eilt. Sein Zahnersatz tritt am Ende des Jahrhunderts neben die Transplantation. Chémants Modellskizzen (Abb. 3) gehen dabei – eine Revolution in den Handbüchern – vom lächelnden Mund aus. Obere und untere Zahnreihe werden sichtbar und fordern die technisch-ästhetische Gestaltung.

Chémant entscheidet sich ästhetisch allerdings für ein heute fremdes Ideal: Jeder Zahn steht für sich. Das Diastema gilt nämlich seit der Antike als schön, weil es die Qualität jedes einzelnen Zahnes für sich zu erkennen gestattet. Die seltenen früheren Abbildungen beschränkten sich auf eine Zahnreihe (am wichtigsten die Genter Büste Karls V.; vgl. oben Kap. 7.7, Abb. 33). Chémant doppelt nun die ebenmäßige Zahnreihung und stellt seine kunstvolle Technik überdies durch die auffällige Porzellanfarbe heraus. Das aber kollidiert zu einem gleichfalls möglichen Ideal unauffälliger Natürlichkeit. Chémant wird sich – das zeichnet sich bald

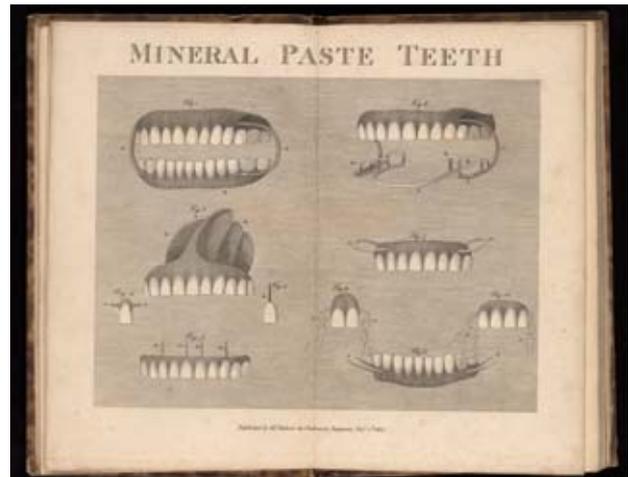


Abbildung 3 Nicolas Dubois de Chémant, Tafel mit Zahnersatz [8]; Abb.: © Wellcome Collection: <https://wellcomecollection.org/works/nussjjhu>; abgerufen am 22.05.2018; vgl. [34b]. Bildnachweis: wellcomecollection/Variou dentures, 19th century/CC-BY-4.0; <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>

ab – ästhetisch und technisch nicht auf Dauer durchsetzen.

Später als Frankreich, England und Preußen erreicht der Fortschritt Wien. Joseph II. verbessert dort die Ausbildung, um das Militär zu fördern. Aufmerksam werden wir darauf, dass auch die erwähnten Cron, Pfaff und Hunter sämtlich eine Zeit lang Feldchirurgen waren. Im 18. Jh. bildet das militärische Interesse neben den bürgerlichen Wünschen einen Hauptmotor der medizinischen Forschung (Weiteres bei [21a]).

9.2 Ambivalenzen im täglichen Leben

Trotz des medizinischen und berufsständischen Fortschritts behalten Zahnbehandlungen im 18. Jh. einen schlechten Ruf. Varianten einer Bildgruppe um den Dentisten mit Patient zeigen die Qual, vor der sich die Menschen fürchten, teils mit Begleitpersonen (Abb. 4), teils ohne solche (Porzellangruppe um 1750, Dentalhistorisches Museum Colditz; Abb. in [43]). Sogar eine berühmte Darstellung des „Zahnwurms“ und damit des Abergläubens, ein höllischer Wurm verursache den Zahnschmerz, fällt noch in unsere Epoche (Abb. 5). Links verschluckt auf ihr der Zahnwurm einen Menschen,



Abbildung 4 Der Dentist, Szene einer Zahnbehandlung, Elfenbein, 18. Jh.; Abb.: © Wellcome Collection: <https://wellcomecollection.org/works/xkjin859j>; abgerufen am 22.05.2018. Bildnachweis: wellcomecollection/The Dentist, ivory carving. 18th Century/CC-BY-4.0; <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>

rechts verursacht er die Höllenqual des Zahnschmerzes.

Eine Scheu, Zähne behandeln zu lassen, durchzieht alle Stände. Selbst Friedrich II., der die besten Dentisten Europas erreichen kann, überwindet sie nur selten. Im Kriegswinter 1760/61 klagt er, Zähne brächen ab und fielen ihm aus ([10]; vgl. [18]). In den Jahren danach lässt er sich laut einem Brief des Chevalier de Chasot vom 6.4.1765 etwas helfen [31]. Doch zeitigt das keine dauerhafte Stabilisierung. Obwohl Friedrich den Ruhm Philipp Pfaffs fördert, konsultiert er diesen der Quellenlage nach nicht für eine Zahnbehandlung. 1773 verstärkt sich sein Leiden so, dass er wegen mangelnder Vorderzähne kaum mehr Flöte spielen kann [19].

Das schmerzliche Ende von Friedrichs Flötenspiel ist demnach mindestens ebenso eine Folge seiner Zahnprobleme wie der Gicht und schlechter Augen. Das Flötenspiel aber bietet in den deutschen Landen dieser Jahre den gesellschaftlich geachtetsten Anlass zum Öffnen des Mundes, geachteter noch als die französische Konversation, die durch schlechte Zähne gleichfalls schwer beeinträchtigt wird. Ein zeitgenössischer medizinischer Ratgeber klagt unter den Jahren 1784 bis 1787 ohne Erwähnung des preußischen Königs über den Zahnausfall: „Der Ansatz für die Flö-

te – die Zierde des geöffneten Mundes ist dahin!“ [22]

Dennoch wäre falsch, die Resultate der neuen medizinischen Möglichkeiten und der sich verbessernden Zahnhygiene zu ignorieren. Das Aufkommen der Zahnbürste nannte ich im letzten Kapitel (§ 8.1.2). Das Material der Bürsten, die namengebenden Tierborsten, beschädigte bei häufigerer Anwendung zunächst noch das Zahnfleisch; Pfaff [30b] riet zu ihrer Anwendung daher nur alle vierzehn Tage. William Addis eröffnet 1780 dann die frühindustrielle Produktion. Für Adel und Bürgertum, die ihrer Zahngesundheit durch den Luxus falscher Ernährung besonders schaden, deutet sich ein Gegenmittel zum ungesunden Verhalten an, während der hohe Preis die Verbreitung der Zahnbürste in den ärmeren Bevölkerungsschichten noch bis zum frühen 20. Jh. behindert.

Wo die Zahnpflege nicht ausreicht, hilft den oberen Ständen am Ende des Jahrhunderts außerdem der erwähnte Zahnersatz durch gespendete oder von armen Bürgern gekaufte Zähne (vgl. [21d]) sowie durch Porzellanzähne. Die begüterte Bevölkerung, die zuvor mit Neid wahrnehmen musste, dass die armen Schichten bessere und schönere Zähne besaßen, vermag deshalb im späten 18. Jh. allmählich ihrerseits allen Konventionen zum Trotz ein Lächeln zu wagen, das den Mund freundlich (und nicht nur kritisch-verwerfend) zu den Zähnen öffnet.

Kändlers Porzellangruppe aus Abbildung 6 (besprochen in [25]) ironisiert die Fortschritte: Noch immer macht der Mensch sich vor dem Zahnbrecher zum Narren und Affen und gewinnt durch ihn in der Regel nicht mehr als eine Zahnücke (Zahnersatz ist schwer zu befestigen und hält deshalb nur begrenzt). Aber selbst die Ironie zeigt uns „modernes“ Gerät (Porzellanschale, Zange, Medikamente) für kaufkräftige Kundinnen und Kunden. Der Fortschritt ist unaufhaltsam.

9.3 Leben und Kunst

Die Kunst folgt ihren eigenen Gesetzen. Das führt in unserer Zeit zu gegenläufigen Strömungen. Zum einen liebt die Gesellschaft des 18. Jh. die Konversation und das Flötenspiel und öffnet sich freier als zuvor für Gefühle und das Lächeln,

alles Handlungen, die dazu drängen, den Mund zu öffnen. Andererseits verzögern die ikonographischen Traditionen den Wandel. Nicht einmal Philipp Pfaff lässt sich mit einer Andeutung eines zu den Zähnen offenen Mundes porträtieren (Abb. 1). Die Konvention und die stolze Selbstdarstellung (man beachte Perücke und teure Kleidung) verlangen, weder Zähne noch dentistisches Werkzeug ins Bild zu setzen. Sehen sollen die Menschen den Zahnarzt nicht bissig oder lachend, sondern vornehm ernst.

Es müssen also in Theorie und Eigendynamik der Malerei wesentliche Initiativen hinzukommen, um Zähne darzustellen. Verfolgen wir diese innere Dynamik und beginnen, wie angesprochen, im 17. Jh. Zwei Aspekte, die unser Thema berühren, nenne ich vorab kurz:

a. Als das 17. Jh. die Bedeutung des Lichtes für die Kunst durchdrang, ergab sich nebenbei die Chance, das Hell-Dunkel in der Darstellung des Mundes einzusetzen. Der Mund vermochte sich zu öffnen, während das Mundinnere dunkel blieb und die Zähne verbarg. Viele Bilder und Büsten nutzten diese Chance; ich nenne aus dem 17. Jahrhundert Rembrandts Selbstporträt als Zeuxis (Köln; s. die Abb. in § 8.5.1). Aus unserer Epoche greife ich Jean-Baptiste Pigalle heraus (1714–1785; K1). Er begnügt sich im Mund einer Büste, die im Chor von St. Thomas, Straßburg, ausgestellt ist, mit einer plastischen Formung der Kiefer; das genügt, damit der Betrachter den Eindruck eines alten und doch nicht verfallenen Gesichtes erhält (K2). Der Realismus unserer Epoche ist nicht einfach Naturnachahmung, sondern hohe, auf die Betrachtung hin reflektierte Kunst.

b. Das nichteuropäische Gesicht findet in der europäischen Kunst keine wirkliche Würdigung. Selbst wo ein Autor der Zeit den „Wilden“ positiv zu zeichnen sucht, wie Daniel Defoe das 1719 für den Diener Freytag im Robinson Crusoe unternimmt, schlägt das europäische Ideal durch: Freytag hatte, beschreibt Defoe, obwohl nichteuropäisch, eine angenehme olivene Hautfarbe und europäische Haltung, „especially when he smiled [...] a very good mouth, thin lips, teeth fine and well set, and as white as ivory.“ [7]. Diese Schilderung verrät

Abbildung 5 Der Zahnwurm, Elfenbeinschnitzerei aus Südfrankreich, um 1780, in einem 10,5 cm hohen Molaren untergebracht, der in zwei Hälften zerlegt werden kann; Medizinhistorisches Museum, Ingolstadt; Abb.: Urheber: Dr. Bernd Gross https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Dresden_Lingnerschloss_20.JPG?uselang=de; abgerufen am 22.05.2018 (Ausschnitt). Bildnachweis: Wikimedia/Dr. Bernd Gross/CC-BY-SA-4.0; <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>; Abb. auch in [21c]



mehr über das europäische Schönheitsideal als über die nichteuropäische Welt. Denn unversehens lesen wir ein Zeugnis für die Akzeptanz des Lächelns mit sich öffnendem Mund bei niedrigen und bürgerlichen Ständen bereits um 1719; nur beim hohen Bürgertum und Adel halten die Konventionen länger.

9.4 Die Vorbereitung durch Darstellungen der fünf Sinne

Bleiben wir von nun an bei der europäischen Kunst. Einen wichtigen Anstoß dazu, den Mund zu öffnen, erfuhr sie durch die Darstellung der fünf Sinne. Die Aufgabe, die Schöpfungsfähigkeiten des Menschen zu vergegenwärtigen, und damit ein alter religiöser Impuls säkularisierte sich. Malerinnen und Maler erkannten die Chance, ihre Palette zu erweitern. Die großen Weichenstellungen erfolgten hier schon im 17. Jh.:

9.4.1 Der Geschmack und die durstige Kehle

Der Geschmackssinn war weit leichter mit offenem als mit geschlossenem Mund wiederzugeben. Dass der offene Mund dann vor allem an schlechten Geschmack denken ließ, gab den Gemälden zusätzlichen Charme. Bürger kauften gerne einen lustigen Zecher für ihre Wand, der vor Augen führte, was ihnen die Höflichkeit verbot: ein schwankendes Haupt und halb abgebrochene, schiefe Zähne, die der Fröhlichkeit keinen Abbruch taten; denn der Kater folgt erst. Besonders leicht war die Wiedergabe dessen in einem Rollen-Bild. Frans

Hals wählte in seinem Kasseler „Lustigen Zecher“ (K3) für einen solch offenen schiefen Mund den trinkfreudig-komischen Diener, den „Pickelhering“ der niederländischen Komödie (die Genre-malerei bietet viele weitere Beispiele).

9.4.2 Das Gehör und der fröhliche Gesang

Als nicht minder bedeutsam erwies sich der Gehörsinn. Das Ohr besaß wenig malerischen Reiz, obwohl es auf den einschlägigen Gemälden ungern ganz fehlt. Wollte ein Künstler darstellen, dass etwas Gehör verlangt, bezog er deshalb unterstützend den Mund ein. Beliebte waren Bilder von Musikern und Musikerinnen niedrigen Standes.

Frans Hals benutzte dieses Schema für den „Violine spielenden Fischer“ (Madrid, K4). Um die Ambivalenz zwischen der Niedrigkeit sichtbarer Zähne und der Schönheit der zu Gehör kommenden Kunst zu bewältigen, wählte er eine Person niedrigen Standes; sein Musiker stülpt die Fellkappe des Fischers über das dunkle Haar, und im Hintergrund ahnen wir seine Gefährtin beim Boot am Meeresstrand. Fröhlich und unhöflich braun gebrannt ist der Fischer entgegen dem damaligen bleichen Schönheitsideal (erst das 20./21. Jh. empfindet ein verbranntes Gesicht als angenehm). Doch seine Zähne sind ebenmäßig und leuchten, farblich auf die Umgebung abgestimmt, deshalb weniger weiß als der Kragen; die Tradition der eingepassten, nicht einfach weißen Zahnfärbung setzt sich fort. Der Ton der Geige und des Gesangs, den wir erwarten, sind – signalisiert das Gemälde – klar und schön. Die Kunst verklärt das an sich niedrige Lächeln.

In der Mitte des 18. Jh. bildet die Mandolinenspielerin Gaspare Traversis aus dem Musée Granet (Aix-en-Provence) ein Pendant; die Macht der Musik verklärt dort selbst die hässlichen Zähne einer jungen Frau niedrigen Standes, die fröhlich zur Mandoline singt (Abb. in [32a]). In einem weiteren Werk desselben Motivs veranschaulicht er seine Vorstellung von der Kunstschönheit noch prägnanter. Sein Mandolinenspieler (K5) lacht mit einem vollendeten Bogen der Unterlippe und einem vollendeten Gebiss. Zahn steht neben Zahn, jeder für sich (was unnatürliche Diastemata erzwingt) und jeder von gleicher Grundgestalt (gegen die Differenz von Schneide-, Eck- und Backenzähnen).

9.4.3 Auge und Mund – der Dichter

Eine vielleicht noch kühnere Darstellung wagte Matthäus Merian d.Ä. In seinem Kupferstich Ovids (Abb. 7) öffnet kein Sänger aus dem Volk, vielmehr ein „poeta laureatus“, ein Dichter mit dem Lorbeerkrantz höchsten Ruhms, den Mund. Seine Metamorphosen bringt er zu Gehör, die berühmte Sammlung wunderbarer, oft durch die Liebe ausgelöster Verwandlungen. Ovid schaut dabei mit seinen Augen, dem Sehsinn, in die Ferne alter Mythen; er teilt uns mit, was er dort sieht.

Darüber, ob Ovids Zähne schön sind, lässt sich streiten. Merian kommt es auf die Höhe, nicht die Naturnähe der dichterischen Mitteilung an. Er ätzt allein die obere Reihe und fädelt ohne Unterscheidung der Eck- und Backenzähne Zahn an Zahn. Auf eine Gegenreihe am Unterkiefer verzichtet er, damit kein Eindruck der Bissigkeit entstehe. Sein Ovid wird zur künstlichen Gestalt, die den Adel des Lorbeers in eine Schönheit des Wortes, nicht Schönheit des Gesichts umsetzt.

Merians Stich zeigt damit nicht nur die Chance des Motivs, sondern mehr noch das Dilemma: Solange das alte Standesbewusstsein dominiert, wird keine „natürliche“ Darstellung eines Mannes mit zu den Zähnen geöffnetem Mund möglich sein. Eine Barriere entsteht, die das 17. und 18. Jh. weit überdauert. Es ist also kein Zufall, dass Merian mit seinem kühnen Bild keinen Zeitgenossen, sondern einen antiken, ferneren Autor porträtiert.

9.5 Das vertiefende physiognomische Studium

9.5.1 Das 17. Jh. und die Expressivität

Die Darstellungen der fünf Sinne griffen auf das physiognomische Studium zurück, das seit der Renaissance gepflegt wurde. Das 17. Jh. schritt von der Anatomie und Mimik zu einem Studium der menschlichen Expressivität voran.

Zu größter Meisterschaft darin brachte es Charles le Brun. Im Internet finden sich seine Übersichtstafel über Ausdrucksformen des Gesichtes (K6) und seine „Bewunderung“ (K7). Unverkennbar verfolgt er beide Male das Anliegen, physiognomisches Wissen systematisch und präzise wiederzugeben. Deshalb macht er in der Realität beobachtetes Verhalten bildfähig, auch wenn es älteren Idealen der Kunst – z.B. dem geschlossenen Mund – widerspricht. Seine Wiedergaben sind physiognomisch erheblich korrekter als die Merians.

Überschätzen wir allerdings auch bei le Brun die mimetische Dynamik gegenüber der Poiesis (bildschaffenden Kraft) des Künstlers nicht. Le Brun stimmt nach wie vor alle Einzelheiten der Zeichnung auf sein Anliegen ab. So konterfeit er die „Bewunderung“, weil er sie als etwas Schönes, Jugendfrisches erachtet, durch eine junge Frau, die mit offenem Auge und offenem Mund konzentriert auf etwas Überwältigendes blickt, das jenseits des Bildes vor ihr geschieht. Ihr Gestus der Überraschung überzeugt bis heute und legitimiert das Sichtbarwerden der unteren (gemäß künstlerischem Anliegen wiederum schönen) Zahnreihe, indes gebunden an eine Tradition, die das bei einem alten Mann noch nicht darzustellen erlaubte. Le Brun erweitert das Repertoire für den offenen Mund und die sichtbaren Zähne also in einer Verknüpfung von Tradition und kunstschaftender Beobachtung (Weiteres bei [16, 24]).

9.5.2 Das 18. Jh. und die Genauigkeit der Sektion

Im 18. Jh. schreiten die physiognomischen Beobachtungen fort. Kritiker le Brun's werfen ihm vor, er habe seine Bildlichkeit nicht von der Anatomie aus entwickelt, sondern aus dem Proportionschema der Kunstgeschichte (Nach-



Abbildung 6 Johannes Joachim Kändler, *Der Zahnbrecher*, Meißner Porzellangruppe, 18. Jh.; Abb.: www.ztm-aktuell.de/marktplatz/gesellschaftenverbaende/story/vor-und-noch-waehrend-philipp-pfaffs-zeit-der-terrorisierte-patient_4639.html; abgerufen am 22.05.2018; Abb. auch in [21b]

weise bei [37a]), dessen Ideale der Symmetrie und der geraden Linie zwischen Nase und Stirn tatsächlich einen unverkennbaren Einfluss auf die besprochene „Bewunderung“ nehmen.

Der Mediziner James Parson konstruiert darauf eine neue physiognomische Bildrhetorik. Er beginnt seine Tafel über die Physiognomie der Leidenschaften mit einem sezierten Gesicht. Was unter der sichtbaren Oberfläche liegt, die Muskeln und Nerven gestalten – teilt er mit – die Miene. Der Mund öffnet sich leicht, und Zähne erscheinen dezent; allerdings sind die Zähne trotz des Fortschritts noch unanatomisch an die Form der Lippen angepasst ([28]; vgl. [37c]).

Eine Generation nach ihm begibt sich Petrus Camper (1722–1789), Professor der Medizin in Amsterdam, später in Groningen, eine Schicht tiefer [23a]. Er untersucht die Anatomie des Schädels und ihre Auswirkung aufs Gebiss; die bis heute in der Zahnmedizin relevante Campersche Ebene zwischen Spina nasalis anterior und Porus acusticus externus trägt seinen Namen (Abb. 8; aus [6]). Auf physiognomischen Tafeln überkleidet er den Schädel mit der Muskulatur und mit den verschiedenen Mienen; der sich zu den Zähnen öffnende Mund fügt sich nun anatomisch korrekter in die Bandbreite der Mimik ein (eine Abb. in [37b]).

Dass die Zähne zum Totenschädel gehören, bildet bei einer solchen Untersuchung gegen die alte Tradition der Totenzähne, die wir besprachen (s. besonders § 2.3), keinen Anlass mehr zum Schrecken, sondern gründiert die ganze Bandbreite des menschlichen Lebens.

Die Zahnmedizin gewinnt Präzision und die Mimik Vielfalt. Doch bedeutet das nicht einfach Humanität. Petrus Camper beginnt vielmehr über die Korrelation von Schädel und Gesichtsform auch problematische Rassestudien (vgl. [23b] und [3]).

9.6 Die beginnende Neubewertung des Niedrigen im 17. Jh.

Die Wegbereitung zum offenen, freien Lächeln führt uns weiter zur Sozialgeschichte, genauerhin zum Aufstieg der niedrigen Stände. Sie werden ab dem 17. Jh. zum positiv gewerteten Sujet der Kunst.

9.6.1 Kind und Krüppel

Das Kinderlachen mit sichtbar werdenden Zähnen war schon seit der Renaissance akzeptiert. Niederländische Maler zeigten es an Kindern aus gutem Hause (s. Kap. 7.4 und aus unserer Zeit Frans Hals, *Das lachende Kind*, Mauritshuis den Haag; ohne Abb.). Spanische Künstler wandten sich im 17. Jh. darüber hinaus Straßenkindern und Krüppeln zu. Sie ästhetisierten deren Not und machten sie dadurch bildfähig. Die Käufer Zentraleuropas idyllisierten die einschlägigen Werke bald, doch zu Unrecht. Denn die Werke provozieren zur Stellungnahme für die Schwachen:

Jusepe de Ribera (gest. im damals spanischen Neapel) vereint, vordergründig gesehen, in seinem „*Klumpfuß*“ (K8) all die vertrauten Traditionen, die eine Zahndarstellung erlaubten, und gibt ih-



Abbildung 7 Matthäus Merian d.Ä., Ovid, 1619;
Abb. © Hans-Jürgen Günther (2005):
www.latein-pagina.de/ovid/ovid_m11.htm;
abgerufen am 23.05.2018

nen gleichwohl einen neuen Klang. Er wählt ein Kind aus niedrigem Stand und mit einer körperlichen Behinderung. Dieses Kind kann sich nicht überheben, die Zähne nicht als Ausdruck von Hybris und Drohung zeigen. Sein fröhliches Lächeln ist insofern legitimiert. Aber dem Maler genügt das nicht. Das Kind schämt sich weder seines Klumpfußes noch seiner ungleichen Zähne. Es tritt dem Betrachtenden offen entgegen und schaut ihm ins Auge. Stolz nimmt es dem Krückstock seine Funktion und macht ihn zur leichten Last auf der Schulter. Seine Zähne sind farblich auf die Umgebung abgestimmt, ein unauffälliger Anschluss an die ästhetische Tradition; weil der niedrige Stand im Freien lebt – und nicht wegen einer Zahnerkrankung – erhalten sie einen bräunlichen Ton. „Ich kann mir helfen und fordere Dich, sozial höherstehender Betrachter/höherstehende Betrachterin, dadurch heraus“, signalisiert die ganze Haltung.

Der Text in der linken Hand des Krüppels gewinnt dadurch doppelten Boden. „Da mihi elimosinam propter amorem Dei“, „erweise mir Barmherzigkeit wegen der Liebe Gottes“ bittet er unter Berufung auf das Weltgerichts-gleichnis aus dem Evangelium (Mt 25,31–46). Doch dem Kind geht es weniger um die Almosen, derer es bedarf, als um die Mitteilung: „Daran, ob Du, Betrachter/in, Almosen gewährst und

letztlich meinen Stand änderst, entscheidet sich Dein Stand im Gericht Gottes“. Das große Motiv der Kunst „Dein/des Betrachtenden Leben muss sich ändern“ orientiert sich hier nicht an der klassischen Antike (wie Rilke das später erneuern wird [33]), sondern am Evangelium und Leid des Mitmenschen. Das Christentum führt aus scheinbarer Idylle zu tiefer sozialer Herausforderung.

Riberas Bild entstand im spanischen Neapel, wo eine Generation früher Caravaggio wirkte. Das reizt dazu, unser Gemälde neben dessen Amor zu setzen, den ich in § 8.5.2 besprach. Tatsächlich ergänzen sich die Motive. Caravaggio malte den irdischen Amor in seiner Kraft; Ribera malt nun das Verlangen des himmlischen Amors. Auf den ersten Schein entsteht ein Gegensatz; die erotische Gratwanderung Caravaggios unterbleibt bei Ribera. Auf den zweiten Blick vereint sich die Provokation: Wo die irdische und wo die himmlische Liebe ins Leben eingreifen, tun sie dies freundlich lächelnd und dennoch in schärfstem, das Leben änderndem Biss. Die Kunst verlangt, im Unvollkommenen das Vollkommene, im niedrigen Stand den vor Gott ersten, in der Liebe einen umstürzenden Maßstab zu erkennen. Der irdische wie der himmlische Amor zeigen Zähne, und der Biss ihrer Zähne beruhigt nicht (wie die Ästhetik der Idylle das wollte), sondern wirbelt auf.

9.6.2 Der Mensch in Not

Keine geringere Doppeldeutigkeit begegnet uns in Murillos „Pastetenessern“ (K9). Idyllisch betrachtet, genießen dort Straßenkinder trotz ihres sozialen Elends das Leben. Die wohlhabenden Käufer des Bildes können sich darob beruhigen; sie müssen unbeschadet der Not in den unteren Schichten nicht die Gesellschaft und ihr Verhalten ändern. Eine genaue Betrachtung verrät aber anderes: Murillo macht die Straßenkinder des Porträts würdig wie zuvor Standespersonen; er zerbricht zugunsten des Genres die hierarchische Ordnung der Bildgattungen (vgl. [2]). Mehr noch, seine Straßenkinder nähren sich von einem Luxus, den sie nicht selbst erworben haben können. Ein Picknickkorb der höchsten Gesellschaft ist ihnen zu Diensten – und wie sollen sie zu ihm gekommen sein, wenn nicht auf fragliche Weise? Ihr unschuldiger Ge-

nuss, ein Triumph des Geschmackssinns, ruht also auf einem höchst fragwürdigen Fundament. Wer dieses Fundament nicht ändert, bejaht eine Gesellschaft doppelten Bodens. Man mag über die Niedrigkeit unschuldig schuldiger Straßenkinder lächeln und mit dieser Niedrigkeit legitimieren, dass sie Zähne zeigen (sodass der geöffnete Mund unseres Bildes die Tradition der ethischen Niedrigkeit integriert). Wenn man die Situation nicht ändert, wird er oder sie eine Humanität akzeptieren müssen, in der Zähne beißen, und sei es im „unschuldigen“ Mundraub (zum Umfeld vgl. [38], kritisch rezensiert in [20]).

9.7 Die Öffnung der Horizonte zum Lächeln der Frau

Das Studium der menschlichen Mimik und das Interesse für das herkömmlich als niedrig Erachtete bereiten die für uns bedeutsamste Neuerung vor: Die Kunst wagt, das erotische und das freundlich-liebevolle Lächeln aufzuwerten. Frühere Epochen hatten dieses Lächeln der Eitelkeit zugewiesen und kritisiert. Nun findet es zögernd positive Anerkennung.

9.7.1 Ambivalenzen des 17. Jh.

Kehren wir zu Murillo zurück. Er wertet nicht allein die Straßenjungen auf, sondern auch die junge Frau, die am Straßenrand etwas verkaufen muss, um dank der Passanten bescheiden zu leben. Dieses Genre hat kunstgeschichtlich etwas Gewagtes. Der geöffnete Rock oder Schal und geöffnete Lippen signalisieren bekanntlich seit Tizian und der Spätrenaissance erotische Bereitschaft. Murillo federt das in seiner „Blumenhändlerin“ (K10) elegant ab:

Die junge Frau dieses Gemäldes bietet nicht sich, sondern etwas Drittes, Rosen, dar. Ihr Kleid ist hoch geschlossen und ihr Sitz strikt vom Betrachtenden getrennt (ein Mäuerchen am Eck eines Hauses). Gewiss liegen die Blumen der Liebe (die Rosen) in ihrem geöffneten Schal, und eine steckt an ihrem Kopftuch. Doch sie lächelt zurückhaltend. Wer immer das betrachtet, erkennt: Nicht sie steht zum Verkauf, sondern die Schönheit der Blumen, die ihre eigene Schönheit unterstreicht. Der soziale Abstand zwischen ihr und den Käufern des Bildes (deren finanzielle Mittel sie nie

haben wird) sorgt für Distanz, nicht für Verfügbarkeit.

Trotzdem gibt es wegen der Ambivalenzen der Tradition auch die Interpretation auf „La Flora cortesana“, womit die Aufwertung des Lächelns dahinfiele und selbst bei Murillo noch die Verbindung vom erotischen Lächeln der Frau mit niedriger Erotik gälte [5]. Mir scheint diese Deutung weniger wahrscheinlich als der künstlerische Fortschritt. M.E. gelingt es Murillo, dieser Frau eine offene, zurückhaltend erotische Freundlichkeit zu geben, die den Damen des antiken Mythos aus der Spätrenaissance fehlt. Ihre notwendige Bescheidenheit adelt die zu den Zähnen geöffneten Lippen.

Bekannter noch als Murillo ist Johannes Vermeers „Mädchen mit dem Perlenohrring“ (K11). Auch dieses Mädchen gehört seiner Kleidung nach nicht zur vornehmsten Schicht der Gesellschaft. Es tritt dem Betrachter orientalisierend, mit einem Turban gegenüber. Das spielt mit Sehnsüchten der Gesellschaft nach Ferne und den Erzählungen von Haremsschönheiten. Der sich leicht öffnende Mund enthält insofern eine erotische Andeutung. Doch der Maler distanziert sich zugleich davon. Er adelt das Mädchen und setzt in die Bildmitte das Standessymbol des Perlenohrrings. Zudem wirft die Perle das Licht auf den Betrachtenden zurück. Das Mädchen provoziert Betrachter außerhalb des Bildes und entzieht sich zugleich ihrer Verfügung. Vermeer gelingt Distanz, ein Äquivalent in den reichen Niederlanden zur sozialen Haltung Murillos.

Die Dargestellte ist im Übrigen unbekannt. Meist gilt sie als Bedienstete im Hause Vermeers. Eine literarisch schöne, fiktive Lösung für die Spannungen schlug der Roman „Girl with a Pearl Earring“ (Das Mädchen mit dem Perlenohrring) von Tracy Chevalier vor (1999), der dem gleichnamigen Film von Peter Webber aus dem Jahr 2003 als Hintergrund diente.

9.7.2 Die Aufwertung des dritten Standes im 18. Jh.

Vielleicht konvergieren im emanzipatorischen Realitätssinn Murillos, Vermeers und all ihrer Nachfolger ästhetische Impulse und Kultur-, genauer Sozial- und Ernährungsgeschichte: Die Fehlernährung der höheren Schichten führte, wie angesprochen, durch übermäßigen Zu-

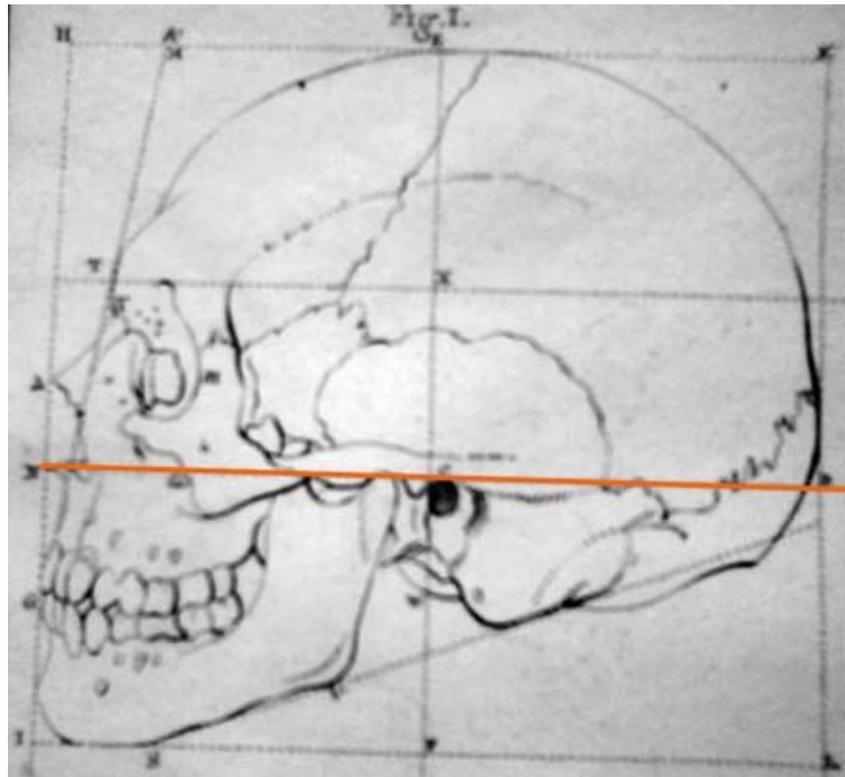


Abbildung 8 Kupferstich zur Camperschen Ebene (1792), aus [6];

Abb.: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Camper_Ebene.jpg?uselang=de; abgerufen am 22.05.2018. Bildnachweis: Wikimedia/Camper/CC-PD-Mark; <https://creativecommons.org/publicdomain/mark/1.0/>; vgl. [6]

cker- und Fleischgenuss zu erheblichen Gebisschäden, denen die ärmere Bevölkerung durch ihre pflanzliche und kaum zuckerhaltige Ernährung weitgehend entging. Gute Zähne ließen sich schon deshalb im Straßengenre und beim Dienstpersonal leichter ins Bild setzen als im Adelsporträt, und jedenfalls wahren die Maler die Standesgrenze. Nur im Bild des niederen Standes gestatten sie sich die Andeutungen freundlicher, nicht-lasziver Erotik.

Diese Haltung setzt sich in der englischen Aufklärung, einer Epoche der demokratischen und sozialkritischen Impulse, fort. Betrachten wir als Beispiel die berühmte „Krabbenverkäuferin“ Hogarths (K12; vgl. [14]). Eine gesunde Frau niedrigen Standes zeigt dort in fröhlichem Lächeln ihre Zähne. Der niedrige Stand steigt auf: Obwohl Verkäuferin, trägt die junge Frau den Hut für Bürgerinnen über dem tief ausgeschnittenen Kleid. Ihr offener Blick erhebt Anspruch auf die Zukunft. Ihr Lachen signalisiert eine unbeschwerte und gerade dadurch faszinierende Fähigkeit zur Emanzipation.

Freilich lässt sich die soziale Nuance bei der „Krabbenverkäuferin“ wiederum auch anders lesen: Der Maler wahrt die Standesgrenze. Er respektiert den Anspruch der Frauen höheren Standes, nicht in dieser Weise gemalt zu werden. Das fröhliche, ungescheute Lächeln der Frau gilt bis ins 18. Jh. als ein „niedriges“ Bildthema.

9.8 Bleibende Spannungen um die Erotik

Unterschätzen wir die Kunst nicht. Sie ahnt das Neue (man betrachte z.B. noch die Mädchenbildnisse von Greuze) und lässt sich trotz des beschriebenen Gefälles von ihren Auftraggeberinnen und Auftraggebern aus den höheren Ständen nicht instrumentalisieren, sondern entlarvt die Untiefen jeden Standes. Die Kraft des Barock zur Entlarvung bis hin zur Karikatur lernten wir kennen. Das macht vor den besonderen Beziehungen zwischen Mensch und Erotik nicht Halt:

Eine Bühne für prickelnde Begegnungen bot das im 18. Jh. aufblühende

Theater. Der Italiener Gaspare Traversi (1722/23–1770) liebt die Szenen auf der Bühne und das Schauspiel der Besucher, und er entlarvt das Geschehen: Ein Konzert dient dazu, eine junge Dame der Männerwelt zu präsentieren; sie öffnet den Mund zum Lächeln mit unauffällig sichtbaren Zähnen, erotisch und verunsichert zugleich (K13). Ein anderes Bild, „Der Stolz der Mutter“ (K14; [32b]), baut einen noch gefährlicheren doppelten Boden. Die Mutter greift dort der Tochter unters Kinn und führt sie dem Betrachter vor. Die Mutter lächelt

einladend erotisch mit ebenmäßigen oberen Zähnen, die Tochter scheinbar konventionell mit geschlossenem Mund. Was aber geschieht so? Die Mutter bietet ihre Tochter wie eine Ware an und lädt zur Erotik sowie nebenbei zur Mitgift des reichen Ohrgehänges, das die Tochter trägt, auf dem Heiratsmarkt ein (vgl. [11]).

Unversehens gewinnt das Gesellschaftsbild eine befremdliche Laszivität, gegenbildlich zu den Aufwertungen des dritten Standes, die uns eben begegneten. Die ständische Gesellschaft des

18. Jh. höhlt sich von innen aus, noch bevor sich die Wolken der Revolution am Horizont verdichten. Selbst J.J. Rousseau macht einen scharfen Einschnitt mit dem Ende der Kindheit. Glücklicherweise nennt er das Lächeln des Kindes [36], was jede Geschichte des Lachens gerne zitiert. Indes sind für dieses Lachen die Zähne irrelevant (jedenfalls bei Rousseau). Die erwachsenen Frauen von Stand betrachtet er anders; laut seinen *Confessions* (II ch. 3) fesseln ihn 1743/44 die blendend weißen Zähne einer Courtisane, und in einem Brief an

Liste der Abbildungen, auf die im Text verwiesen wird, mit Angabe des Links

K1: Jean Baptiste Pigalle (1714–1785), Selbstporträt, Louvre, Paris, 1770er Jahre; Abb.: [https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Autoportrait,_Pigalle_\(Louvre_RF2670\)?uselang=de#/media/File:Pigalle_-_Autoportrait_01.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Autoportrait,_Pigalle_(Louvre_RF2670)?uselang=de#/media/File:Pigalle_-_Autoportrait_01.jpg);

K2: Jean Baptiste Pigalle (1714–1785), Selbstporträt, Strasbourg, St. Thomas, ca. 1776; Abb.: http://www.19thc-artworldwide.org/autumn_07/reviews/beau_13.html;

K3: Frans Hals (1582/83–1666), Der lustige Zecher, Kassel, Gemäldegalerie Alte Meister, um 1629; Abb.: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Frans_Hals_Work_4?uselang=de#/media/File:Frans_Hals_024.jpg; vgl. [27b]

K4: Frans Hals (1582/83–1666), Violine spielender Fischer, Madrid, Museo Thyssen-Bornemisza, um 1630; Abb.: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Frans_Hals_-_Violin_player_in_a_dune_landscape_1930.30.jpg; vgl. [27c]

K5: Gaspare Traversi (1722–1770), Suonatore di mandola (ca. 1750), Museo nazionale d'arte medievale e moderna della Basilicata; Abb.: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gaspare_traversi,_suonatore_di_mandola.jpg;

K6: Charles Le Brun (1619–1690), Die Ausdrücke (expressions), aus dem *Traité des passions*, Paris, Louvre, 1698 (veröffentlicht; vorge tragen von C. Le Brun 1668); Abb.: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Charles_le_Brun,_The_Expressions.jpg;

K7: Charles Le Brun (1619–1690), Überraschung und Bewunderung, aus dem *Traité des passions*, Ausgabe veröffentlicht von Martin Engelbrecht 1732, New York, Metropolitan Museum of Art; Abb.: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/de/Expressions_des_passions_de_l%27Ame_MET_DP356189.jpg;

K8: Jusepe de Ribera (1591–1652), Der Klumpfuß (1642), Paris, Musée du Louvre; Abb.: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Jos%C3%A9_de_Ribera_017.jpg; www.flickr.com/photos/125149010@N07/22742504683/in/photolist-rs1dVZ-CnPlMn-ZEVPIt-9v1hDi-foB2E-7N9sjn-9i7P8g-sY4kdR-4drTsA-6tTDjw-BqN9pf-H5JVQP-oyNmM2-rRRZPJ-21YzpbL-rcDVLr-CnQ2r4-PrHWHG-qGg8eM-ZW1ck9-hwEWyQ-8oUdfd-2Wvjm-ZVZrKo-ohzvBX-7xe8kN-s9j2g7-7xe8mL-DTskAC-6ZfVK9-ZEVABF-7xe8jf-ZVZwj3-q3hCfZ-rRTfZo-H5KcQp-ZVZgsE-FaRXQL-qei7z-ByMo1N-wJcdY-FvRNTQ-ADFehH-ADFiH-L67rNG-KP8Ap1-pjtxkr-s7aw1W-s9vp3K-kDWTw; vgl. [27a] und [29]

K9: Bartolomé Estéban Murillo (1618–1682), Die Pastetenesser (auch Kuchenesser genannt), München, Alte Pinakothek, Öl, 123 x

102 cm, 1670–75, Inv. Nr. 487; Abb.: https://de.wikipedia.org/wiki/Bartolom%C3%A9_Esteban_Murillo#/media/File:Murillo-ni%C3%B1os_comiendo.jpg; vgl. [26a]

K10: Bartolomé Esteban Murillo (1618–1682), La Fioraia/Die Blumenhändlerin, London, Dulwich College, Öl, 121 x 98 cm, ca. 1668–70, Nr. 169; Abb.: www.flickr.com/photos/76509819@N04/9092002384/; vgl. [26b]

K11: Johannes Vermeer (1632–1675), Das Mädchen mit dem Perlenohrring, ca. 1665, Öl auf Leinwand, Den Haag, Mauritshuis; Abb.: https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Girl_with_a_Pearl_Earring_by_Johannes_Vermeer?uselang=de#/media/File:Meisje_met_de_parel.jpg;

K12: William Hogarth (1697–1764), Krabbenverkäuferin, National Gallery, London, ca. 1740–45; Abb.: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:William_Hogarth_-_The_Shrimp_Girl_-_WGA11467.jpg; vgl. [1]

K13: Gaspare Traversi (1722/23–1770), Il concerto, Mitte der 1750er Jahre, Öl auf Leinwand, Gallerie d'Italia – Palazzo Zevallos Stigliano, Neapel; Abb.: https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Gaspare_Traversi?uselang=de#/media/File:Gaspare_traversi,_il_concerto,_1755-60_ca._03.jpg;

K14: Gaspare Traversi (1722/23–1770), Der Stolz der Mutter, Private Sammlung, München; Abb. in [11]: www.kunstundkosmos.de/Bildende-Kunst/Traversi.html;

K15: Jean-Etienne Liotard (1702–1789), Selbstporträt, lachend, um 1770; Genf, Musée d'art et d'histoire; Abb.: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Jean-Etienne_Liotard_01.jpg; uselang=de;

K16: Elisabeth-Louise Vigée-Lebrun (1755–1842), Selbstbildnis mit Strohhut, nach 1782, 97,8 x 70,5 cm, Öl auf Leinwand, London, National Gallery; Abb.: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Self-portrait_in_a_Straw_Hat_by_Elisabeth-Louise_Vig%C3%A9-Lebrun.jpg; vgl. [4]

K17: Jean-Antoine Houdon (1741–1828), Madame Houdon (geb. 1765), ausgestellt im Salon 1787, heute Louvre, Paris; Abb.: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Madame_Houdon_-_Jean-Antoine_Houdon_-_mus%C3%A9e_du_Louvre.jpg;

K18: Elisabeth-Louise Vigée-Lebrun (1755–1842), Selbstporträt mit ihrer Tochter Jeanne Julie Louise à la Grecque, Paris, Musée du Louvre, 1789; Abb.: https://de.wikipedia.org/wiki/File:Elisabeth-Louise_Vig%C3%A9-Lebrun#/media/File:Self-portrait_with_Her_Daughter_by_Elisabeth-Louise_Vig%C3%A9-Lebrun.jpg;

d’Alembert anlässlich der Pläne für ein Theater in Genf echauffiert er sich zwei Jahrzehnte später darüber, dass flanierte Frauen in Genf im Alltag weiße Zähne zeigen (1767 ins Englische übersetzt [35]). Weiße, kunstvoll gepflegte Zähne – in deren Malerei Traversi es zur Meisterschaft brachte – stehen immer noch nicht für unbefangene Natur, sondern für den Menschen, der seine natürliche Unbefangtheit verliert.

9.9 Der Ausklang der Epoche

Im Selbstporträt gelingt es am besten, die Ambivalenzen zu überwinden. Denn hier sind Künstler und Künstlerin nicht auf die Zustimmung Dritter angewiesen, sondern können sich gegebenenfalls sogar über deren Irritation lustig machen. Jean-Etienne Liotard (1702–1789), der m.E. erstmals wagt, die Kombination einer Ästhetik des Schönen und des Hässlichen zu vereinen, wählt diesen Weg. Sein reiches Gewand und die Pflege seines Gesichts passen – behauptet er – zu sichtbar lückenhaften Zähnen. Er öffnet in seinem herausragenden Genfer Selbstporträt (K15) den Vorhang für diesen Kontrast und ironisiert durch seinen zeigenden Finger jeden möglichen Spötter (vgl. [15]).

Ein Jahrzehnt später, zu Anfang der 1780er Jahre reist die junge Malerin Elisabeth-Louise Vigée-Lebrun nach Brüssel und entdeckt dort die Frauenporträts Rubens’, ihr Spiel mit Licht und Dunkel sowie der Erotik ([4]). Was Rubens seiner Helene noch nicht gestattete, nämlich den Mund zu den sichtbaren Zähnen zu öffnen (s. Kap. 8.7), erlaubt sie sich daraufhin im souveränen Selbstporträt; denn als Malerin repräsentiert sie Freiheiten in der alten Welt, auch wenn sie ger-

ne im Ancien Regime lebt. Der freie, weite Himmel hält ihr den Rücken offen. Aus eigenem Willen wendet sie sich offen dem Betrachter zu (K16, vgl. auch [4]).

Ihre Schönheit soll – bedeutet das – Frauen beeindrucken und männliche Betrachter zur Anerkennung verführen; das Wort verführen ist angesichts des weiten Ausschnitts und leuchtenden Mundes durchaus gestattet. Dennoch übersteigt der Gestus alle Erotik. Die Porträtierte verweigert sich nämlich fremder Verfügung. Kleine Mittel erreichen das. Vor allem unterscheidet sich die lockere, gelassen selbstbewusste Geste der rechten Hand grundlegend von den Frauen bei Traversi. Die Farbpalette in der Linken setzt ein weiteres Schlüsselsignal: Ich, die Frau, male mich selbst in dieser Schönheit; lächelnd gebe ich mein Selbstbild für mich wieder, nicht für einen erotischen Wunsch des Mannes.

Das Ancien Empire gelangt hier zu einem Höhepunkt weiblicher Souveränität, so gewiss Vigée-Lebrun keine modern-kritische, sondern Hofmalerin ihrer Zeit ist. Letzteres wies ihr Grenzen. Die Ausstellung eines ihrer Gemälde mit offenem Lächeln 1787 im Pariser Salon ging nicht ohne Skandal ab (vgl. [13a]), und auf ihren Porträts Marie-Antoinettes musste sie der Königin stets einen vornehm-hochadelig geschlossenen Mund geben. Ob die Königin den Sprung in die Neuerung gewagt hätte, wenn die Revolution nicht gekommen wäre? Die Frage ist müßig, doch festzuhalten.

Vigée-Lebrun steht vor der Revolution nicht allein. 1787 schafft der Klassizist Houdon eine Büste seiner Frau, auf der diese ihren Mund vergleichbar zu einem lebensfrohen Lächeln öffnet (K17). Die obere Zahnreihe macht nun der männliche Künstler, analog zu Vigée-Le-

brun, im sanften Lippenbogen unter dem Grübchen der Oberlippe sichtbar. Eine neue Kunstkonvention deutet sich an. Zugleich verlangt Intimität den Vorrang vor Repräsentativität. Houdons Frau legt sich keine Kleidung um die Schultern; ihr Mann, intime Freunde und bei der Ausstellung im Salon sogar Dritte dürfen sie in ihrem Selbstbewusstsein mit ganz freien Schultern sehen.

Vigée-Lebrun und Houdon überleben die Krise des Lachens durch die Französische Revolution (die Nationalversammlung verlangt in den 1790er Jahren Ernst, nicht Lachen). Sie wirken bis ins 19. Jh. hinein. Vigée-Lebruns Selbstporträt mit Tochter 1789 deutet sogar ein künftig bürgerliches Bildsujet, die Zuneigung zwischen Kind und Mutter an (mit sich öffnendem Mund beider; K18). Die Haltung und Kleidung aber bleiben auch 1789 vornehm. Alte und neue Gesellschaft verbinden sich im Lebenslauf, oder anders gesagt: In der ausklingenden Standesgesellschaft des 18. Jh. bereitet sich das Bürgertum des 19. Jh. vor, das sich allen Revolutionen zum Trotz ästhetische Ideale aus der Adelsära aneignen wird. DZZ

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

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. Martin Karrer
Kirchliche Hochschule Wuppertal
Missionsstraße 9B
D-42285 Wuppertal
Tel. 0202 /89195 Fax 0202/282010
karrer@kiho-wb.de

Literatur

1. Antal F: Hogarth und seine Stellung in der europäischen Kunst. Verlag der Kunst, Dresden 1966, Abb. 278
2. Bayerische Staatsgemäldesammlung (Hg.): Murillo – Kinderleben in Sevilla. Katalog der gleichnamigen Ausstellung in der Alten Pinakothek, München, 31. Mai bis 26. August 2001. Hirmer, München 2001 (Beiträge von Peter Cherry/Helge Siefert u.a.)
3. Bechhaus-Gerst M: Medizingeschichte: Wie die Medizin der Aufklärung „den Afrikaner“ schuf. In: Dtsch Arztebl 2011; 108: 1842–1844
4. Bonafoux P: Der Maler im Selbstbildnis. Editions d’Art Albert Skira, Genf 1985, 89
5. Brown J: Murillo, pintor de temas eróticos – una faceta inadvertita de su obra. In: Goya: revista de arte 1982; 28: 169–171, 35–43
6. Camper P (Autor), Camper AG (Hg.), Sömmering ST (Übers.): Über den natürlichen Unterschied der Gesichtszüge in Menschen verschiedener Genden und verschiedenen Alters: über das Schöne antiker Bildsäulen und geschnittener Steine; nebst Darstellung einer neuen Art, allerlei Menschenköpfe zu zeichnen. Voss, Berlin 1792 (Übs. von De hominis varietate); online:

- www.digi-hub.de/viewer/image/BV043193477/105/, 105
7. Defoe D: Robinson Crusoe. Ausgabe J. Mawman, London 1815, 175f, Zitat 176
 8. Dubois de Chémant N: A Dissertation on artificial teeth. Evincing the advantages of teeth made of mineral paste, over every denomination of animal substance. London: T. Bensley 1804 bzw. J. Haines 1816, Tafel (ohne Nummerierung); vgl. <https://collections.countway.harvard.edu/onview/items/show/12898>, abgerufen am 6.4.2018
 9. Haslam F: From Hogarth to Rowlandson. *Medicine in art in eighteenth century Britain*. Liverpool University Press, Liverpool 1996, 252
 10. Hein M (Hg.): Briefe Friedrichs des Großen. In deutscher Übersetzung, Bd. 2. Hobbing, Berlin 1914, 87 (Brief 86. An Frau von Camas). Online unter <http://friedrich.uni-trier.de/de/hein/2/87/>, abgerufen am 11.1.2018
 11. Heybrock C: Sittenbilder aus dem Bürgertum – gnadenlos ironisch. Die Staatsgalerie Stuttgart entdeckte den vergessenen italienischen Maler Gaspare Traversi (1722/23–1770), 2003. Online unter www.kunstundkosmos.de/Bildende-Kunst/Traversi.html, abgerufen am 2.4.2018
 12. Hoffmann-Axthelm W (Hg.): Die Geschichte der Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie. Quintessenz, Berlin usw. 1995, 56(–75)
 13. 13a Jones C: Die Revolution des Lächelns. Ein Lebensgefühl im 18. Jahrhundert. Philipp Reclam jun., Stuttgart 2017, 7, 18, 187f, 192f
13b A.a.O., 68, 107f
13c A.a.O., 228f
 14. Karrer M: Das Schöne, das Gesicht und die Zähne: Blicke in die Ästhetik. In: *Dtsch Zahnärztl Z* 2002; 57: 515–525, hier 521
 15. Karrer M: Die Geburt des freundlichen Lächelns. In: *Katalog zur Ausstellung Aufbruch zur Freiheit: Das Zeitalter der Aufklärung. Frankreich im 18. Jahrhundert. Von der Heydt Museum, Wuppertal*, im Erscheinen 2018
 16. Kirchner T: L'expression des passions. Ausdruck als Darstellungsproblem in der französischen Kunst und Kunsttheorie des 17. und 18. Jahrhunderts. von Zabern, Mainz 1991
 17. (Das) Königliche Preußische und Churfl. Brandenburgische Medicinal-Edict (Friedrich-Wilhelms I.). Papien, Berlin 1715, S. 11f [§ 17] und 75 [§ 6]. Online unter https://books.google.de/books?id=UHNVAACAAJ&pg=PA11&lpg=PA11&dq=Preu%C3%9Fisches+Medicinal+Edict+zahn&source=bl&ots=N-Z-nQtIKj&sig=u4RRj4IHJqQVOS4jTUr-jTVchA&hl=de&sa=X&ved=0ahUKewiWgNL70K_YAhXFwxQKH34DdoQ6AEINDAB#v=onepage&q=zahn&f=false, abgerufen am 2.1.2018
 18. Koser R: Friedrich der Große. Nachdruck der Originalausgabe Stuttgart und Berlin 1911. Unikum, Barsinghausen 2012, 349f (Brief an die Gräfin Camas)
 19. Kugler F: Geschichte Friedrichs des Großen. Hermann Mendelssohn, Leipzig 1856, 490
 20. kunstform 6 (2005) Nr. 1: www.art-historicum.net/kunstform/rezension/ausgabe/2005/1/4956/, geöffnet 25.1.2018
 21. 21a Lässig HE, Müller RA: Die Zahnheilkunde in Kunst- und Kulturgeschichte. DuMont, Köln 1999, 74–85
21b A.a.O., 75 Abb. 93
21c A.a.O., 78 Abb. 95
21d A.a.O., 81f
 22. Lentin, LFB: Beiträge zur ausübenden Arzneiwissenschaft. Crusius, Leipzig 1789, 280
 23. 23a Meijer MC: Race and Aesthetics in the Anthropology of Petrus Camper (1722–1789). *Studies in the history of ideas in the Low Countries* 4. Editions Rodopi, Amsterdam/Atlanta 1999, bes. 167–78 und plates
23b A.a.O. 183–191 u.ö.
 24. Montagu J: The expression of the passions. The origin and influence of Charles le Brun's Conférence sur l'Expression Générale et Particulière. Yale Univ. Press, New Haven 1994
 25. Neumeister M: Gaukler, Quacksalber, Scharlatane: Darstellungen von Zahnbrechern und ihrer Schutzpatronin aus fünf Jahrhunderten aus der Sammlung BonaDent, LIT, Münster 1999, 80–83
 26. 26a Nuño G: L'opera completa di Bartolomé Esteban Murillo. Rizzoli Editore, Mailand 1978, Tafel XLVII
26b A.a.O., Tafel 39 (Bildnachweis: Dulwich Collage Picture Gallery, London)
 27. 27a Ostarhild H: Wenn Meisterwerke Zähne zeigen. Über das Lachen in der Kunst. Legat, Tübingen 2002, 55
27b A.a.O., 85
27c A.a.O., 105
 28. Parsons J: Human physiognomy explain'd in the Crounian lectures on muscular motion for the year 1746. In: *Philosophical Transactions*. Royal Society (London). Illustration durch James Mynde online unter <https://archive.org/stream/jstor-104826/104826#page/n65/mode/2up> (Tafel 1, p. 49), abgerufen am 24.1.2018
 29. Pérez Sánchez AE: L' opera completa del Ribera. Rizzoli Editore, Mailand 1978, Tav. XLVI
 30. 30a Pfaff P: Abhandlung von den Zähnen des menschlichen Körpers und deren Krankheiten, Berlin, Haude und Spener 1756; Nachdruck im Anhang von [41a]
30b A.a.O., § 22, S. 44
30c A.a.O. § 18, S. 36 (Zitate)
 31. Preuss JDE (Hg.): Correspondance de Frederic avec le Chevalier de Chasot (6 Avril 1765 – 17 Janvier 1782). In: *Supplement a la correspondance de Frederic avec ses amis. (Oeuvres de Frédéric le Grand XXVII 3)*. Decker, Berlin 1856, 356–357
 32. 32a Rave AB (Hg.): Gaspare Traversi. Heiterkeit im Schatten. Katalog zur Ausstellung in der Staatsgalerie Stuttgart 19.7.–16.11.2003. Hatje Cantz, Ostfildern 2003, Kat. 45, S. 35
32b A.a.O., Kat. 46, S. 49;
32c A.a.O., Kat. 11, S. 60
 33. Rilke RM: *Gesammelte Gedichte*. Insel, Frankfurt a.M. 1962, 313
 34. 34a Ring, Malvin E: *Geschichte der Zahnmedizin*. Aus dem Amerikanischen von Jörg Meidenbauer. Köne-mann, Köln 1997, 179
34b A.a.O., 181
 35. Rousseau JJ: *The miscellaneous works III*. Becket & Hondt, London 1767, 161
 36. Rousseau JJ: *Emile oder Über die Erziehung*, Erster Band. Projekt Gutenberg, Hamburg 2011, 89; https://books.google.de/books?id=c8xCAAAYAAJ&pg=PA161&lpg=PA161&dq=j.+j.+Rousseau+teeth&source=bl&ots=DD6tNtjQ6a&sig=_DYLQoZVMNaRHC_n5XVXwMz3A&hl=de&sa=X&ved=0ahUKewjEv9-r97jYAhXP16QKHQwOAUkQ6AEIQDAJ#v=onepage&q=j.%20j.%20Rousseau%20teeth&f=false, abgerufen am 2.1.2018
 37. 37a Schmidt G: *Das Gesicht. Eine Mediengeschichte*. Wilhelm Fink, München 2003, 20
37b A.a.O., 21 (= http://digi20.digitale-sammlungen.de/de/fs1/object/display/bsb00041626_00019.html?contextSort=sortKey%2Cdescending&contextRows=10&zoom=0.50&context=camper, abgerufen am 12.2.2018)
37c A.a.O., 23
 38. Schneider N: *Geschichte der Genre-malerei. Die Entdeckung des Alltags in der Kunst der Frühen Neuzeit*. Dietrich Reimer, Berlin 2004
 39. Vollmuth R: Philipp Pfaff. *Abhandlung von den Zähnen des menschlichen Körpers*, dental-praxis 2001; 18: 90–91
 40. Waurig J: *Der Thüringer Wundarzt Ludwig Cron und seine Schrift über Aderlaß und Zahnextraktion*, Diss. Würzburg 2003
 41. 41a Will R: Philipp Pfaff (1713–1766): Begründer der Deutschen Zahnmedizin. *Beier und Beran, Langenweißbach* 2002
41b A.a.O., 69
 42. Will R: *Ein fast vergessenes Genie. Zum 300. Geburtstag von Philipp Pfaff*, zm online Heft 2013; 5: www.zm-online.de/archiv/2013/05/gesellschaft/ein-fast-vergessenes-genie/
 43. *Zahntechnik Magazin* 24.11.2016: Redaktioneller Artikel www.ztm-aktuell.de/marktplatz/gesellschaften/verbaende/story/vor-und-noch-waehrend-philipp-pfaffs-zeit-der-terrorisierte-patient_4639.html, abgerufen am 2.4.2018

Die Vielfalt der MKG-Chirurgie übersichtlich und aktuell



2. vollständig überarbeitete und
erweiterete Auflage 2015,
365 Seiten, 159 Abbildungen in
276 Einzeldarstellungen, 42 Tabellen
ISBN 978-3-7691-3414-8
broschiert € 59,99

- NEU: QR-Codes scannen und Lernvideos anschauen!
- Optische Hervorhebung von Kernbegriffen und Merksätzen erleichtern das Lernen
- Marginalspalten mit Stichworten zur schnellen Orientierung
- Zeichnungen und Fotos veranschaulichen selbst komplizierte Lerninhalt
- Lernrelevante Internetlinks

Der vorliegende Titel enthält neben dem Grundlagenwissen zahlreiche weiterführende Kapitel zur Unterstützung bei den chirurgisch-praktischen Kursen, der Prüfungsvorbereitung und Weiterbildung.

Gleich per Fax bestellen: 02234 7011-476

Ausfüllen und an Ihre Buchhandlung oder den Deutschen
Ärzteverlag senden. Fax und fertig:

02234 7011-476

oder per Post

Deutscher Ärzteverlag GmbH
Kundenservice
Postfach 400244
50832 Köln

Versandkostenfreie Lieferung innerhalb Deutschlands bei Online-Bestellung
E-Mail: bestellung@aerzteverlag.de | Telefon: 02234 7011-314

Ja, hiermit bestelle ich mit 14-tägigem Widerrufsrecht

— Ex. Howaldt, **Einführung Mund-, Kiefer-, Gesichtschirurgie**, € 59,99
ISBN 978-3-7691-3414-8

Herr Frau

Name, Vorname

Fachgebiet

Klinik/Praxis/Firma

Straße, Nr. PLZ, Ort

Datum Unterschrift

A51401ZA1/DZZ
Irrtümer und Preisänderungen vorbehalten. Preise zzgl. Versandkosten
€ 4,50. Deutscher Ärzteverlag GmbH – Sitz: Köln – HRB 106 Amtsgericht Köln.
Geschäftsführung: Jürgen Führer



Fragebogen: DZZ 04/2018

Unter www.online-dzz.de können Sie die 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 Silke Jacker-Guhr et al.: „Think outside the box! – Proximal-Box-Elevation zum Management tiefer approximaler Läsionen“. Welche Aussage trifft nicht auf die Proximal-Box-Elevation (PBE) zu?

- A** Die PBE ist ein Verfahren zur Versorgung tiefer subgingivaler Defekte.
- B** Die PBE ermöglicht, auf die klinische Kronenverlängerung und kieferorthopädische Extrusion verzichten zu können.
- C** Für das Legen der Kompositstufe ist eine relative Trockenlegung ausreichend.
- D** Für die Abdichtung des subgingivalen approximalen Bereichs können unterschiedliche Matrizensysteme angewendet werden.
- E** Es wird empfohlen, das Komposit in der Inkrement-schichttechnik einzubringen.

2. Wie sollte die Kompositstufe vor dem adhäsiven Zementieren der keramischen Restauration vorbehandelt werden?

- A** Die Oberfläche des Komposits sollte mit Orthophosphorsäure konditioniert werden.
- B** Die Oberfläche des Komposits sollte mit Aluminiumoxid sandgestrahlt werden.
- C** Die Oberfläche des Komposits sollte mit Flusssäure angeätzt werden.
- D** Die Oberfläche des Komposits sollte immer mit einem Silan vorbehandelt werden.
- E** Die Oberfläche des Komposits sollte nicht vorbehandelt werden.

3. Wie lange sollte jedes Inkrement Komposit im Bereich der tiefen approximalen Kastenbereiche mindestens polymerisiert werden (Voraussetzung: Lichtleistung > 1000 mW/cm²)?

- A** 10 sec
- B** 15 sec
- C** 20 sec
- D** 25 sec
- E** 30 sec

4. Fragen zum Beitrag von Khaled Hamadi et al.: „Verbundfestigkeit von 4 Glasfaserstiftsystemen bei Verwendung verschiedener Befestigungsmaterialien – eine In-vitro-Stu-

die“. Welcher der folgenden Stifte hat die höchsten Verbundfestigkeiten vor und nach der Thermowechselast?

- A** ER DentinPost
- B** X Post
- C** FRC Postec Plus
- D** Panavia Post
- E** BKS-Schraube

5. Woran könnten die unterschiedlichen Haftwerte der Stifte liegen?

- A** PVD-Beschichtung
- B** Silane
- C** das Verhältnis von Matrix zum Glasfaseranteil
- D** freie Radikale
- E** Methacrylat-Monomeren

6. Welches Befestigungsmaterial hat durchschnittlich die besten Haftwerte?

- A** Rely X
- B** Panavia 2.0
- C** Core X Flow
- D** Variolink
- E** Multilink Automix

7. Wie haben sich die Haftwerte nach Thermowechselast verändert?

- A** Durchschnittlich nehmen die Haftwerte ab
- B** Durchschnittlich nehmen die Haftwerte zu
- C** Durchschnittlich nehmen die Haftwerte proportional ab
- D** Durchschnittlich nehmen die Haftwerte proportional zu
- E** Durchschnittlich bleiben die Haftwerte gleich

8. Fragen zum Beitrag von Moritz Zimmermann et al.: CAD/CAM-Restaurationen aus hochgefülltem Komposit: erste klinische Ergebnisse nach 12 Monaten“. Die Materialklasse Lava Ultimate zählt zu welcher Materialklasse?

- A** Silikatkeramik
- B** Zirkonoxidkeramik
- C** Komposit
- D** Hybridkeramik
- E** PMMA

9. Was sind die Herstellerempfehlungen zur Oberflächenkonditionierung von Lava

Ultimate vor der adhäsiven Befestigung?

- A** Reinigung mit Ethanol + Ätzung mit 5 % Flußsäure,
- B** Sandstrahlen mit 50 µm Al₂O₃ + Applikation von Silan
- C** Keine Oberflächenkonditionierung
- D** Reinigung mit Ethanol + Ätzung mit H₃PO₄
- E** Aufrauen der Oberfläche mit Diamant

10. Welches Oberflächenveredelungsprotokoll ist für Lava Ultimate möglich?

- A** Glasurbrand bei 700 Grad Celsius
- B** Politur mit Gummipolierer
- C** Auftrag von Glazespray
- D** Keine Bearbeitung nötig
- E** Politur mit Nylonbrush

11. Was sind keine Vorteile von Komposit CAD/CAM Materialien?

- A** Sprödigkeit
- B** Randstabilität nach dem CAM Prozess
- C** Einfache Oberflächenpolitur
- D** Resiliente Eigenschaften bei postendodontischen Ver-sorgungen
- E** Geringe Abrasion am Antagonisten

Fortbildungskurse der APW / CDE courses of the APW



FORTBILDUNGSKURSE DER APW

2018

08.09.2018 (Sa 09:00–16:30 Uhr)

Thema: Halitosis Update 2018 – Die Mundgeruch-Sprechstunde in der zahn-ärztlichen Praxis

Referent: Prof. Dr. Andreas Filippi

Ort: Frankfurt

Gebühren: 510,00 €, 480,00 € DGZMK-Mitgl., 460,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF2018CA08

Fortbildungspunkte: 8

14.–15.09.2018 (Fr 13:00–18:00 Uhr, Sa 09:00–16:30 Uhr)

Thema: Die Welt der thermoplastischen Wurzelfüllung

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

Ort: Frankfurt

Gebühren: 810,00 €, 780,00 € DGZMK-Mitgl., 760,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF2018CE05

Fortbildungspunkte: 14

14.–15.09.2018 (Fr 14:00–18:00 Uhr, Sa 09:00–17:00 Uhr)

Thema: Implantatchirurgie und -prothetik – Konzepte für den niedergelassenen Praktiker

Referent: PD Dr. Dietmar Weng

Ort: Starnberg

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

Kursnummer: CA20170002WK13

Fortbildungspunkte: 19

15.09.2018 (Sa 10:00–18:00 Uhr)

Thema: Kurs zur Einführung in die Regenerative Parodontaltherapie

Referent: Dr. Frank Bröseler

Ort: Aachen

Gebühren: 450,00 €, 420,00 € DGZMK-Mitgl., 400,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF2018CP07

Fortbildungspunkte: 9

15.09.2018 (Sa 09:00–17:00 Uhr)

Thema: Vollkeramischen Zahnersatz lang-fristig erfolgreich einsetzen

Referenten: Prof. Dr. Marc Schmitter, Dr. Wolfgang Boemick

Ort: Würzburg

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

Kursnummer: ZF2018CW05

Fortbildungspunkte: 8

21.09.2018 (Fr 14:00–19:00 Uhr)

Thema: Chirurgische Kronenverlängerung, Extrusion und alternative Techniken zum Erhalt tief zerstörter Zähne

Referent: Dr. Jan Behring

Ort: Berlin

Gebühren: 450,00 €, 420,00 € DGZMK-Mitgl., 400,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF2018CC03

Fortbildungspunkte: 6

21.–22.09.2018 (Fr 13:00–19:00 Uhr, Sa 09:00–16:00 Uhr)

Thema: Tipps und Tricks aus dem Werkzeugkasten der Kinderhypnose

Referentin: ZÄ Barbara Beckers Lingener

Ort: Heinsberg

Gebühren: 545,00 €, 515,00 € DGZMK-Mitgl., 495,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF2018CK04

Fortbildungspunkte: 14

21.–22.09.2018 (Fr 13:00–18:00 Uhr, Sa 09:00–16:00 Uhr)

Thema: Minimalinvasive vollkeramische Behandlungskonzepte – Klinik und Wissenschaft

Referent: Prof. Dr. Petra Gierthmühlen

Ort: Düsseldorf

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

Kursnummer: ZF2018CÄ03

Fortbildungspunkte: 17

21.–22.09.2018 (Fr 14:00–19:00 Uhr, Sa 09:00–16:30 Uhr)

Thema: White Aesthetics under your control

Referenten: Dr. Marcus Striegel,
Dr. Thomas Schwenk

Ort: Nürnberg

Gebühren: Teilnehmer, die diesen Kurs über die APW buchen, erhalten einen Rabatt von 10 % auf die reguläre Kursgebühr von 1.150,00 € zzgl. der gesetzlichen USt. und zahlen 1.035,00 € zzgl. der gesetzlichen USt.

Kursnummer: ZF2018CÄ04

Fortbildungspunkte: 15

22.09.2018 (Sa 09:00–17:00 Uhr)

Thema: Chirurgische Kronenverlängerung

Referenten: Dr. Daniel Engler-Hamm,
M.Sc., Prof. Dr. Anton Friedmann

Ort: München

Gebühren: 580,00 €, 550,00 € DGZMK-Mitgl., 530,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF2018CP08

Fortbildungspunkte: 9

22.09.2018 (Sa 09:00–17:00 Uhr)

Thema: Atraumatische Zahnentfernung, Komplikationsmanagement und moderne Alveolenversorgung

Referent: Dr. Jan Behring

Ort: Berlin

Gebühren: 500,00 €, 470,00 € DGZMK-Mitgl., 450,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF2018CC04

Fortbildungspunkte: 9

22.09.2018 (Sa 10:00–17:30 Uhr)

Thema: Seminar zur Hygienebeauftragten

Referentin: Dr. Regina Becker

Ort: Frankfurt

Gebühren: 185,00 €

Kursnummer: ZF2018HF01

Fortbildungspunkte: keine

**28.–29.09.2018 (Fr 13:00–18:00 Uhr,
Sa 09:00–14:00 Uhr)**

Thema: Moderne festsitzende Prothetik – Konzepte für die Praxis

Referentin: Prof. Dr. Petra Gierthmühlen

Ort: Düsseldorf

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

Kursnummer: ZF2018CW06

Fortbildungspunkte: 15

**05.–06.10.2018 (Fr 14:00–19:00 Uhr,
Sa 09:00–15:00 Uhr)**

Thema: Revisionen endodontischer Misserfolge

Referent: Prof. Dr. Michael Hülsmann

Ort: Göttingen

Gebühren: 550,00 €, 520,00 € DGZMK-

Mitgl., 500,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF2018CE06

Fortbildungspunkte: 12

13.10.2018 (Sa 09:00–18:00 Uhr)

Thema: Anwendbare klinische Pharmakologie für Zahnärzte: Was Sie im Alltag wirklich brauchen

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

Ort: Ansbach

Gebühren: 450,00 €, 420,00 € DGZMK-Mitgl., 400,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF2018CA09

Fortbildungspunkte: 10

19.10.2018 (Fr 09:00–17:00 Uhr)

Thema: Recht für Zahnärzte – Von Aufklärung bis Gemeinschaftspraxis

Referentin: Dr. Mareike Piltz

Ort: Frankfurt

Gebühren: 400,00 €, 370,00 € DGZMK-Mitgl., 350,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF2018PM05

Fortbildungspunkte: 8

**19.–20.10.2018 (Fr 13:00–18:00 Uhr,
Sa 09:00–16:00 Uhr)**

Thema: Praxisrelevante Funktionsdiagnostik, Funktionsanalyse und Funktionstherapie Teil II

Referent: Dr. Marco Goppert

Ort: Stuttgart

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

Kursnummer: ZF2018CF07

Fortbildungspunkte: 14

24.10.2018 (Mi 15:00–18:00 Uhr)

Thema: Professioneller Umgang mit Erstattungsproblemen – Gibt es einen Königsweg?

Referentin: Janine Schubert

Ort: Ratingen

Gebühren: 280,00 €, 250,00 € DGZMK-Mitgl., 230,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF2018PM06

Fortbildungspunkte: 4

**02.–03.11.2018 (Fr 15:00–19:00 Uhr,
Sa 09:00–16:00 Uhr)**

Thema: Fehlervermeidung bei keramischen Restaurationen

Referent: Prof. Dr. Roland Frankenberger

Ort: Marburg

Gebühren: 630,00 €, 600,00 € DGZMK-Mitgl., 580,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF2018CR03

Fortbildungspunkte: 14

**09.–10.11.2018 (Fr 14:00–19:00 Uhr,
Sa 09:00–16:30 Uhr)**

Thema: Red Aesthetics under your control

Referenten: Dr. Marcus Striegel,
Dr. Thomas Schwenk

Ort: Nürnberg

Gebühren: Teilnehmer, die diesen Kurs über die APW buchen, erhalten einen Rabatt von 10 % auf die reguläre Kursgebühr von 1.150,00 € zzgl. der gesetzlichen USt. und zahlen 1.035,00 € zzgl. der gesetzlichen USt.

Kursnummer: ZF2018CÄ05

Fortbildungspunkte: 15

14.11.2018 (Sa 14:00–19:00 Uhr)

Kurs nur für ZFA

Thema: Moderne Parodontologie – Konzepte aus der Praxis für die Praxis

Referenten: Dr. Markus Bechtold,
Dr. Martin Sachs

Ort: Köln

Gebühren: 250,00 €

Kursnummer: ZF2018HF02

Fortbildungspunkte: Keine

16.11.2018 (Fr 14:00–18:30 Uhr)

Thema: Die Paro-Endo-Läsion – eine große Herausforderung mit erstaunlichen Möglichkeiten

Referentin: Prof. Dr. Nicole Arweiler

Ort: Marburg

Gebühren: 250,00 €, 220,00 € DGZMK-Mitgl., 200,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF2018CP09

Fortbildungspunkte: 5

**16.–17.11.2018 (Fr 14:30–18:30 Uhr,
Sa 09:00–17:00 Uhr)**

Thema: Patientenorientierte Implantatversorgung – Planung, Augmentation und Implantatlänge unter Berücksichtigung medizinischer Grundlagen

Referent: Dr. Dr. Markus Tröltzsch

Ort: Ansbach

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

Kursnummer: ZF2018CI04

Fortbildungspunkte: 18

**16.–17.11.2018 (Fr 14:00–18:00 Uhr,
Sa 1. Gruppe 09:00–12:00 Uhr;
2. Gruppe 13:00–16:00 Uhr)**

Thema: Praktische Kinderzahnheilkunde

Referentin: Dr. Tania Roloff

Ort: Hamburg

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

Kursnummer: ZF2018CK05

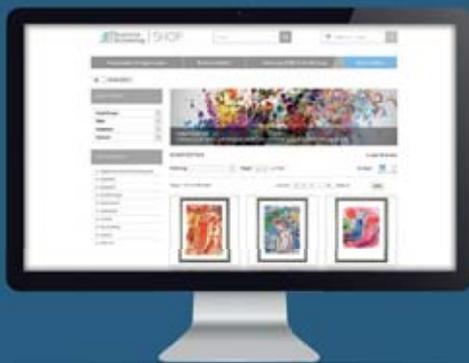
Fortbildungspunkte: 8

17.11.2018 (Sa 09:00–17:00 Uhr)**Thema:** Modernes Weichgewebsmanagement in der Parodontologie – Brauchen wir noch autologe Transplantate?**Referent:** Prof. Dr. Dr. h. c. Adrian Kasaj, M.Sc.**Ort:** Mainz**Gebühren:** 410,00 €, 380,00 € DGZMK-Mitgl., 360,00 € APW-Mitgl.**Kursnummer:** ZF2018CP10**Fortbildungspunkte:** 9**23.–24.11.2018 (Fr 14:00–19:00 Uhr, Sa 09:00–16:30 Uhr)****Thema:** Function under your control**Referenten:** Dr. Marcus Striegel, Dr. Thomas Schwenk**Ort:** Nürnberg**Gebühren:** Teilnehmer, die diesen Kurs über die APW buchen, erhalten einen Rabatt von 10 % auf die reguläre Kursgebühr von 1.320,00 € zzgl. der gesetzlichen USt. und zahlen 1.188,00 € zzgl. der gesetzlichen USt.**Kursnummer:** ZF2018CF08**Fortbildungspunkte:** 15**24.11.2018 (Sa 09:00–17:00 Uhr)****Thema:** Prothetische Konzepte: Von der

prothetischen Planung zur Therapie

Referenten: Prof. Dr. Ralph G. Luthardt, OÄ Dr. Heike Rudolph**Ort:** Ulm**Gebühren:** 470,00 €, 440,00 € DGZMK-Mitgl., 420,00 € APW-Mitgl.**Kursnummer:** ZF2018CW07**Fortbildungspunkte:** 9**01.12.2018 (Sa 09:00–16:30 Uhr)****Thema:** Allgemeinerkrankungen in der Kinderzahnheilkunde**Referent:** Dr. Richard Steffen**Ort:** Berlin**Gebühren:** 395,00 €, 365,00 € DGZMK-Mitgl., 345,00 € APW-Mitgl.**Kursnummer:** ZF2018CK06**Fortbildungspunkte:** 8**01.12.2018 (Sa 09:15–17:15 Uhr)****Thema:** Management von Einzelzahnlücken**Referenten:** Prof. Dr. Dr. H. J. Staehle und Team**Ort:** Heidelberg**Gebühren:** 345,00 €, 315,00 € DGZMK-Mitgl., 295,00 € APW-Mitgl.**Kursnummer:** ZF2018KO01**Fortbildungspunkte:** 8**08.12.2018 (Sa 09:00–17:00 Uhr)****Thema:** Klinische Parodontaltherapie jenseits der Kurette: Antibiotika, Probiotika und Ernährungslenkung**Referent:** Prof. Dr. Ulrich Schlagenhaut**Ort:** Würzburg**Gebühren:** 400,00 €, 370,00 € DGZMK-Mitgl., 350,00 € APW-Mitgl.**Kursnummer:** ZF2018CP11**Fortbildungspunkte:** 9**Geplanter Serienstart****Herbst 2018****Thema:** Ästhetische Zahnmedizin**Referent:** Prof. Dr. Stefan Wolfart**Ort:** Aachen**Gebühren:** 635,00 €, 585,00 € DGÄZ-/APW-Mitgl.**Fortbildungspunkte:** 19**Anmeldung/ Auskunft:****Akademie Praxis und Wissenschaft
Liesegangstr. 17a; 40211 Düsseldorf
Tel.: 0211 669673 – 0; Fax: – 31
E-Mail: apw.fortbildung@dgzmk.de**

Entdecken Sie die vielfältige, unerschöpfliche Fülle der Kunst und tauchen Sie ein in die exklusive Welt der EDITION des Deutschen Ärzteverlags:



www.aerzteverlag.de/edition

IM
NEUEN
SHOP

EDITION
Deutscher Ärzteverlag

Zahnimplantatversorgungen bei multiplen Zahnnichtanlagen und Syndromen



S3-Leitlinie (Langversion)

AWMF-Registernummer: 083-024;

Stand: Dezember 2016;

Gültig bis: Dezember 2021

Federführende Fachgesellschaften:

Deutsche Gesellschaft für Implantologie im Zahn-, Mund- und Kieferbereiche (DGI)

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

Beteiligung weiterer AWMF-Fachgesellschaften:

Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie (DGKFO)

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

Deutsche Gesellschaft für Parodontologie (DG PARO)

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

Beteiligung weiterer Fachgesellschaften/ Organisationen:

Arbeitsgemeinschaft für Kieferchirurgie (AGKi)

Berufsverband Deutscher Oralchirurgen (BDO)

Bundesverband der implantologisch tätigen Zahnärzte in Europa (BDIZ EDI)

Bundeszahnärztekammer (BZÄK)

Deutsche Gesellschaft für Ästhetische Zahnmedizin (DGÄZ)

Deutsche Gesellschaft für Computergestützte Zahnheilkunde (DGCZ)

Deutsche Gesellschaft für Zahnärztliche Implantologie (DGZI)

Freier Verband Deutscher Zahnärzte (FVDZ)

Kassenzahnärztliche Bundesvereinigung (KZBV)

Verband Deutscher Zahntechniker-Innungen (VDZI)

Autoren:

Prof. Dr. Dr. Hendrik Terheyden (DGI, DGZMK; LL-Koordinator und federführender Autor der LL)

Dr. Jan Tetsch (DGI)

Methodische Begleitung:

Prof. Dr. Ina Kopp (AWMF)

Dr. Silke Auras (DGZMK, Leitlinienbeauftragte)

Jahr der Erstellung: Dezember 2016

vorliegende Aktualisierung/Stand: Dezember 2016

gültig bis: Dezember 2021

Die „Leitlinien“ der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften sind systematisch entwickelte Hilfen für Ärzte/Zahnärzte zur Entscheidungsfindung in spezifischen Situationen. Sie beruhen auf aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen und in der Praxis bewährten Verfahren und sorgen für mehr Sicherheit in der Medizin, sollen aber auch ökonomische Aspekte berücksichtigen. Die „Leitlinien“ sind für Ärzte/Zahnärzte rechtlich nicht bindend und haben daher weder haftungsbegründende noch haftungsbefreiende Wirkung.

Inhaltsverzeichnis

1. Informationen zur Leitlinie	293
1.1 Priorisierungsgründe.....	293
1.2 Zielsetzung und Gegenstand der Leitlinie.....	293
1.3 Adressaten der Leitlinie	293
1.4 Ausnahmen von der Leitlinie und fachliche Voraussetzungen des Behandlungsteams	293
2. Einführung.....	293
2.1 Zahnimplantate in der Wachstumsphase: Kinder, Adoleszenten und junge Erwachsene	295
2.2 Zahn- und implantatbezogene Ergebnisse nach kaufunktioneller Rehabilitation bei Patienten mit Zahnnichtanlagen	295
2.3 Patientenzentrierte Ergebnisse nach kaufunktioneller Rehabilitation bei Zahnnichtanlagen	295
3. Konsenterte und abgestimmte Empfehlungen.....	296
3.1 Erhaltung des Milchzahns	296
3.2 Ersatz durch Zahnautotransplantation.....	296
3.3 Konventioneller prothetischer Zahnersatz.....	297
3.4 Implantatprothetischer Zahnersatz	297
3.5 Kieferorthopädischer Lückenschluss	298
Literatur.....	300

1. Informationen zur Leitlinie

1.1 Priorisierungsgründe

Entsprechend des „Guidelines International Network“ bestehen derzeit weltweit keine Leitlinien zur Versorgung von Patienten mit Zahnnichtanlagen. Gründe für die vordringliche Erstellung einer Leitlinie zum Thema Zahnimplantate bei Patienten mit Zahnnichtanlagen bestehen,

- weil Zahnnichtanlagen die häufigste angeborene Fehlbildung des Menschen sind.
- aufgrund der Bedeutung des Schweregrads der Erkrankung für betroffene Patienten, insbesondere bei syndromalen Fällen.
- weil es sich um Kinder und Jugendliche handelt, die besonderer Fürsorge bedürfen.
- weil für schwere Fälle von Zahnnichtanlagen nach deutschem Recht eine Ausnahmeindikation zur Kostenübernahme von Zahnimplantaten durch die Krankenkassen besteht. Den begutachtenden Zahnärzten und kostenerstattenden Stellen soll im Kostenübernahmeprozess eine Hilfestellung durch evidenzbasierte Empfehlungen angeboten werden.
- weil die möglichen Therapien von Hypo- und Oligodontien (Milchzahnerhaltung, Zahnautotransplantation, Zahnersatz, kieferorthopädischer Lückenschluss, Therapieverzicht) häufig kontrovers diskutiert und bewertet werden.
- um ein nachhaltiges kaufunktionelles Versorgungskonzept anzustreben.

1.2 Zielsetzung und Gegenstand der Leitlinie

Diese Leitlinie gibt Empfehlungen zur kaufunktionellen Rehabilitation von Patienten mit Zahnnichtanlagen unter der Verwendung von Implantaten, die auf Basis der bestverfügbaren Evidenz nach einer systematischen Literaturrecherche und einem strukturierten Expertenkonsens getroffen wurden. Diese Empfehlungen sind im Text gekennzeichnet.

Das Ziel der Leitlinie ist es, eine Entscheidungshilfe zur kaufunktionellen Rehabilitation bei Patienten mit Nichtanlagen von bleibenden Zähnen zu bieten. Diese Empfehlungen sollen auch als Hilfe

bei der Begutachtung von Ausnahmeregelungen der Kostenübernahme nach §28 SGB V dienen. Den Patienten soll eine nachhaltige und sichere Versorgung empfohlen werden. Der aktuelle Kenntnisstand zum Thema Zahnimplantate bei Zahnnichtanlagen soll den Patienten zugänglich gemacht werden. Als spezifische Behandlungsziele sollen neben den technischen Überlebens- und Erfolgsparametern einer Behandlung auch patientenzentrierte Parameter wie Lebensqualität, Selbstbewusstsein, Zufriedenheit und Kaufunktion analysiert werden. Diese Ziele flossen in die Evidenzrecherche und die Empfehlungsfindung ein.

1.3 Adressaten der Leitlinie

Die Leitlinie richtet sich an

- Zahnärzte
- Zahnärzte mit Tätigkeitsschwerpunkt Implantologie
- Fachzahnärzte für Oralchirurgie und Kieferorthopädie
- Spezialisierte Zahnärzte in zahnärztlicher Prothetik
- Fachärzte für Mund-, Kiefer-, Gesichtschirurgie
- betroffene Patienten

1.4 Ausnahmen von der Leitlinie und fachliche Voraussetzungen des Behandlungsteams

Nicht unter diese Leitlinie fallen Empfehlungen zu unterschiedlichen Implantatsystemen (Oberflächenbeschaffenheit, Implantatform, -länge, -durchmesser, Miniimplantate oder Zygomaimplantate). Unterschiedliche prothetische und chirurgische Vorgehensweisen wie Knochenaugmentationen sowie werkstoffkundliche Aspekte werden ebenfalls nicht betrachtet. Ein angepasstes, fachlich korrektes therapeutisches Vorgehen und ein ausreichender Ausbildungsstand des Behandlungsteams werden vorausgesetzt. Ferner wird bei Therapie mit Zahnimplantaten ein ausreichendes natürliches Knochenangebot oder die therapeutische Schaffung von Knochen durch Augmentation vorausgesetzt. Die Verfahren dazu sind nicht Gegenstand dieser Leitlinie.

2. Einführung

Das angeborene Fehlen von bleibenden Zähnen (Zahnnichtanlagen) ist mit ei-

ner Häufigkeit von geschätzt 5,5 % in der Bevölkerung die häufigste angeborene Fehlbildung des Menschen [1, 2]. Frauen sind etwas häufiger als Männer betroffen. Die Zahnnichtanlagen variieren im Schweregrad von einzelnen fehlenden Zähnen (Zahnaplasie) bis hin zum kompletten Fehlen aller Zähne (Anodontie). Das Fehlen von weniger als sechs bleibenden Zähnen ist als Hypodontie und von sechs und mehr fehlenden bleibenden Zähnen als Oligodontie definiert [3]. Dabei werden die Weisheitszähne nicht mitgerechnet. Die Prävalenz der Oligodontie beträgt etwa 0,14 % in der Bevölkerung. Zahnnichtanlagen können isoliert non-syndromal oder im Rahmen von zahlreichen syndromalen Erkrankungen auftreten, von denen die ektodermale Dysplasie am häufigsten mit Zahnnichtanlagen verbunden ist.

Patienten mit Zahnnichtanlagen teilen unabhängig vom Schweregrad einige Gemeinsamkeiten. Im Gegensatz zu Zahnfehlbeständen aus kariösen oder parodontalen Gründen tritt eine Zahnnichtanlage sehr früh im Leben in Erscheinung – meistens in der Wechselgebissphase in der Kindheit. Das Auftreten in der Kindheit hat den therapeutischen Vorteil, dass die Kinder schon früh an das Fehlen der Zähne gewöhnt sind und ihr Kauverhalten entsprechend angepasst haben. Der Leidensdruck ist daher häufig anders gelagert als bei Erwachsenen, denen Kaueinheiten aus dem vorhandenen Bestand verloren gegangen sind. Andererseits ist eine frühe kaufunktionelle und ästhetische Rehabilitation aus funktionellen und entwicklungspsychologischen Gründen anzustreben.

Invasive zahnprothetische Maßnahmen im Kindes- und Jugendalter sind aus verschiedenen Gründen schwieriger als bei Erwachsenen. Beispielsweise können Zähne im Kindes- und Jugendalter wegen der noch ausgedehnten Pulpenhöhlen und der noch weiten Dentintubuli kaum und nur unter Risiko als prothetische Pfeiler zur Aufnahme von Zahnkronen beschliffen werden. Zudem ist es schwierig, mehrere Zähne miteinander in einer prothetischen Konstruktion zu verblocken, wenn der Kiefer noch wächst und sich die Zahnstellung noch verändert. Einflügelige Adhäsivbrücken zum Ersatz von einzelnen nicht angelegten Zähnen können je-

doch schon im frühen Kindes- und Jugendalter verwendet werden, da hierbei die Zähne nicht oder nur minimal abgeschliffen werden müssen und aufgrund einer fehlenden Verblockung auch keine Wachstumshemmung verursachen. Die Versorgung von Schneidezahn-Nichtanlagen mit einspannigen adhäsiv befestigten Brücken an kariesfreien Nichtanlagen begrenzenden Zähnen wird nach den Befunden 2.1 und 2.7 von den gesetzlichen Krankenkassen als Regelversorgung (Bema Nr. 93a/b) angesehen. Zusätzlich sind bei gesetzlich Versicherten, die das 14., aber noch nicht das 21. Lebensjahr vollendet haben, zum Ersatz von zwei nebeneinander fehlenden Schneidezähnen (Befund 2.2) eine einspannige Adhäsivbrücke mit Metallgerüst mit zwei Flügeln oder zwei einspannige Adhäsivbrücken mit Metallgerüst mit je einem Flügel als Regelversorgungen definiert (Bema Nr. 93a/b). Ein weiterer Vorteil von adhäsiv befestigtem Zahnersatz ist die einfache Reversibilität im Gegensatz zu anderen Verfahrensweisen.

Deckprothesen zum Ersatz multipler nicht angelegter Zähne verblocken die Zähne nicht und sind daher eine einfache Alternative zur Versorgung von multiplen Nichtanlagen, bieten aber eine geringere mundbezogene Lebensqualität als festsitzender Zahnersatz.

Nach Abschluss des transversalen Kieferwachstums, etwa ab 14 Jahren, bieten bei multiplen Nichtanlagen geklebte Geschiebe, sog. Adhäsivattachments, eine non- oder minimalinvasive Therapieoption abnehmbare Teilprothesen sicher zu verankern, und damit die Lebensqualität zu verbessern.

Im Kindes- und Jugendalter sind Zahnimplantationen in der Regel, je nach Kieferregion, komplizierter und risikobehafteter als bei Erwachsenen. Implantate heilen ankylotisch ein, nehmen daher am Kieferwachstum weniger teil und geraten daher im Laufe der folgenden Jahre gegenüber den Nachbarzähnen in der Regel in Infraokklusion [4].

In Deutschland besteht eine Ausnahmeregelung, dass Zahnimplantate nach §28 SGBV unter bestimmten Bedingungen von der gesetzlichen Krankenkasse übernommen werden können. Nach der Richtlinie gemäß §92 SGB V des gemeinsamen Bundesausschusses ist dies als seltene Ausnahmeindikation in besonders schweren Fällen vorgese-

hen, zu denen im Wortlaut die „generalisierte genetische Nichtanlage von Zähnen“ bei Fehlen einer konventionell prothetischen Alternative gehört. Die Interpretation dieser Richtlinien und die Empfehlung zur Genehmigung der Kostenübernahme durch die gesetzlichen Krankenkassen erfolgt stets nach Prüfung des Einzelfalls durch Gutachter der kassenzahnärztlichen Bundesvereinigung. Es gibt auch zeitliche Beschränkungen, die eine gute Planung und Kompromisse erfordern. Einige Behandlungen, zum Beispiel die konventionelle kieferorthopädische Korrektur, werden meistens aufgrund der Versicherungsbedingungen in Deutschland von den gesetzlichen Kassen nur bis zum 18. Lebensjahr übernommen, wogegen bestimmte Implantatbehandlungen erst nach Wachstumsabschluss sinnvoll sind.

Die Besonderheiten des aktiveren Immunsystems junger Patienten sind in der Behandlungsplanung zu beachten. Schließlich sei noch der Einfluss fehlender Zähne und der normalen kaufunktionellen Stimulation auf die Kieferentwicklung als gemeinsames Kennzeichen der Zahnnichtanlagen mit variierendem Schweregrad erwähnt.

Auch lokal an der Stelle der Zahnnichtanlage gibt es Gemeinsamkeiten aller Zahnnichtanlagen unabhängig vom Schweregrad. Der Alveolarfortsatzknochen ist ein Produkt des durchbrechenden Zahns. Sofern nie ein bleibender Zahn durchgebrochen ist, fehlt bei Nichtanlagen meistens das übliche Volumen des Alveolarfortsatzknochens. Der Alveolarfortsatz ist sogar in Einzelzahnlücken häufig brettartig dünn ausgebildet. Bei Fehlen mehrerer benachbarter Zähne ist er meistens auch in der Höhe reduziert. Die Struktur des Alveolarfortsatzknochens ist im Regelfall auch nicht wie in Zahnlücken ehemals normal bezahnter Patienten spongiös und von einer dünnen Kortikalis bedeckt. An der Stelle einer Zahnnichtanlage ist der Knochen oft sehr hart und spröde, häufig stark kortikalisiert bis hin zur Verschmelzung der bukkalen und oralen Kompakta. Die atypische Knochenstruktur erschwert Implantationen sowie kieferorthopädische Zahnbewegungen. Weil auch die mastikatorische befestigte Gingiva vom durchbrechenden Zahn ausgeht, gilt analog zum Knochen, dass an der Stelle einer Zahnnicht-

anlage häufig auch ein Mangel an befestigter Gingiva vorliegt.

Ansonsten gelten bei Zahnnichtanlagen hinsichtlich der Zahl der zu ersetzenden Zähne und der Zahl der dafür erforderlichen Pfeiler ähnliche prothetische Grundsätze wie beim Zahnverlust aus anderen Gründen.

Für den Ersatz von fehlenden Zähnen bei Nichtanlagen bleibender Zähne stehen verschiedene Methoden zur Verfügung.

Die erste und naheliegende Option ist die möglichst lange Erhaltung der vorangehenden Milchzähne. Die primäre Dentition ist von Nichtanlagen seltener betroffen als das bleibende Gebiss.

Die zeitlich darauffolgende Entscheidungsoption, die ebenfalls mit dem natürlicherweise noch vorhandenen Zahnmaterial auskommt, ist die chirurgische Zahnfreilegung und Autotransplantation, wenn solche Zähne als Transplantate an anderer Stelle der Kiefer zur Verfügung stehen. In Frage kommen unter anderem Weisheitszähne oder bei asymmetrisch verteilten Nichtanlagen auch Prämolaren, diese gegebenenfalls auch zum Ersatz von Frontzähnen, weil Prämolarenlücken kieferorthopädisch in der Regel einfacher geschlossen werden können.

Die zeitlich gesehen dritte Option zum Ersatz bei Nichtanlagen ist die Versorgung mit konventionellem Zahnersatz. Wenn kariesfreie Zähne die Nichtanlagen in der Ausdehnung von maximal zwei fehlenden Zähnen begrenzen, sollten non- oder minimalinvasive Verfahren (einflügelige Adhäsivbrücken) verwendet werden. Wenn die Nichtanlagen drei und mehr aufeinanderfolgende Zähne umfassen, kann mit herausnehmbaren Deckprothesen gearbeitet werden. Invasive Vorgehensweisen sollten vermieden werden, da eine Präparation der Zähne nur eingeschränkt möglich ist. Verblockende Formen von Zahnersatz sollten im Wachstum vermieden werden beziehungsweise sollte das Kieferwachstum durch Verblockungen nicht behindert werden.

Die zeitlich gesehen vierte Option ist die implantatgetragene prothetische Versorgung. Jede dieser vier Optionen hat ihre Vor- und Nachteile beziehungsweise Indikations- und Altersbeschränkungen.

Als fünfte Option in allen Phasen der Gebissentwicklung kommt ein kie-

ferorthopädischer Lückenschluss in Betracht. Eine besondere Bedeutung liegt in der Kieferorthopädie als Begleittherapie von komplexen Zahnnichtanlagen zur Steuerung des Wachstums und der Bisslage beziehungsweise der Verteilung wichtiger prothetischer Pfeilerzähne im Kiefer.

2.1 Zahnimplantate in der Wachstumsphase: Kinder, Adoleszenten und junge Erwachsene

Generell gilt in der Implantologie die Regel, dass Zahnimplantate erst nach Wachstumsabschluss gesetzt werden sollen. Angeborene Zahnnichtanlagen treten aber in der Wachstumsphase in Erscheinung. Sie werden in der Regel im Wechselgebiss zwischen 6 und 14 Jahren bemerkt. Daraus ergibt sich die Frage, ob in der Wachstumsphase in diesem Alter bereits Zahnimplantate gesetzt werden dürfen oder sollten.

Implantationen im Wachstumsalter erfordern eine interdisziplinäre Zusammenarbeit, bei der die Kieferorthopädie eine besondere Bedeutung hat. Wie schon weiter oben besprochen, geraten in der Wachstumsphase gesetzte Zahnimplantate gegenüber den Nachbarzähnen in unterschiedlichem Ausmaß je nach Zeitpunkt und Implantationsort sekundär wieder in Infraokklusion, weil sie weniger als ortsständige Nachbarzähne am Alveolarfortsatzwachstum teilnehmen. Dieses Wachstumsdefizit kann nicht nur einen Nachteil für die implantatgetragene Restauration selbst bedeuten, sondern auch die lückenbenachbarten Zähne durch Knochendehiszenz und Weichteilrezession irreversibel schädigen [4]. Zudem gibt es Hinweise für eine schlechtere Implantatprognose im Kindes- und Jugendalter, was mit einer ungünstigeren Knochenqualität und auch mit dem aktiveren Immunsystem von Kindern zusammenhängen kann.

Trotzdem sprechen Gründe für eine frühzeitige kaufunktionelle Rehabilitation, gegebenenfalls auch unter Verwendung von Implantaten bereits im Kindes- und Jugendalter:

- wenn Zahnnichtanlagen nachteilige Einflüsse auf die psychosoziale Entwicklung der Patienten, spätestens in der Pubertät, haben können.
- um eine gute Kaueffizienz für eine ausgewogene Ernährung der Patienten

und für eine Gesamtentwicklung zu haben.

- wenn keine sinnvollen alternativen Behandlungsmöglichkeiten bestehen.
- Das Wachstumspotenzial des Alveolarfortsatzes hängt auch von der Kieferregion ab. Allgemeine Definitionen zum Wachstumsabschluss und ein geeigneter Implantationszeitpunkt sind schwer möglich, da das Kieferwachstum individuell unterschiedlich sein kann.

2.2 Zahn- und implantatbezogene Ergebnisse nach kaufunktioneller Rehabilitation bei Patienten mit Zahnnichtanlagen

Bislang wurden zur Indikationsstellung und zu den Behandlungsergebnissen der Versorgung und speziell zum implantatgetragenen Zahnersatz bei Zahnnichtanlagen einige narrative Übersichtsarbeiten [5–8] und verschiedene Berichte von Konsensuskonferenzen [9–11] veröffentlicht. Es existiert nur ein systematischer Review der Literatur, dieser allerdings ohne numerische Metaanalyse [12]. Die Leitliniengruppe hat daher den Bedarf für eine systematische Literaturübersicht zu Versorgungsarten von Zahnnichtanlagen mit einer Metaanalyse gesehen, die im Vorfeld der Leitliniensitzung angefertigt und publiziert wurde [13]. Die in dieser Metaanalyse eingeschlossenen Primärstudien wurden für die vorliegende Leitlinie erneut in Hinblick auf ihre Methodik analysiert.

In der Auswertung aller verfügbaren Studien zur Versorgung von Patienten mit Zahnnichtanlagen wurde die Überlebensrate mit 95,3 % für Zahnimplantate, 94,4 % für Zahnautoimplantate, 89,6 % für erhaltene Milchzähne und 60,2 % für konventionellen Zahnersatz berechnet [13]. Im direkten Vergleich der Implantatüberlebensraten zeigte sich bei Kindern (72,4 %) eine deutlich schlechtere Implantatüberlebensrate als bei Adoleszenten (93 %), die wiederum etwas schlechter als bei jungen Erwachsenen (97,4 %) mit Zahnnichtanlagen war. Letztere Gruppe zeigte damit Implantatüberlebensraten, die mindestens gleich gut oder besser als bei Erwachsenen ohne Zahnnichtanlagen waren [13]. Im direkten Vergleich zeigten Patienten mit syndromalen Oligodontien mit 89,6 % ein etwas schlechteres Im-

plantatüberleben als Patienten mit nicht syndromalen Oligodontien (97,2 %). Das Überleben des Zahnersatzes auf natürlichen Zähnen wurde mit 61,4 % im Vergleich zum Zahnersatz auf Implantaten (97,8 %) niedriger eingeschätzt. Die Größe der Zahnersatzeinheit spielte mit einem Überleben von 98,5 % für Einzelkronen auf Implantaten gegenüber feststehenden Brücken mit 96,3 % und implantatgetragenen herausnehmbaren Prothesen mit 90,6 % ebenfalls eine Rolle. Zahnimplantate im Oberkiefer von Patienten mit Zahnnichtanlagen waren mit 84,2 % Überleben prognostisch etwas schlechter einzuschätzen als Zahnimplantate im Unterkiefer mit 91,9 % Überleben. Das Ausmaß einer Nichtanlage zeigte das beste Implantatüberleben für Lücken einzelner fehlender Zähne (99,1 %) gegenüber milden Hypodontien von 94,6 % und schweren Hypodontien mit 93,1 % Implantatüberleben.

Diese Zahlen beziehen sich auf die gesamte verfügbare Literatur über Studienergebnisse mit expliziter Benennung von Patienten mit Zahnnichtanlagen. Die Leitliniengruppe hat festgestellt, dass Adhäsivbrücken in diesen Kollektiven kaum vertreten waren. Im Gegensatz dazu enthielten aber die meisten allgemeinen Studien zu Adhäsivbrücken einen großen Anteil von Patienten mit Zahnnichtanlagen, ohne diese Patienten gesondert auszuweisen. Die Überlebensraten von Adhäsivbrücken betrogen einem systematischen Review mit Metaanalyse zufolge 87,7 % als Vergleich zu den oben genannten Zahlen, wobei einflügelige Brücken besser abschnitten als Brücken mit mehreren Retainern [14].

Im Vergleich der Behandlungsmethoden am Beispiel der Nichtanlage der oberen seitlichen Schneidezähne war die Zahnautoimplantation die kosteneffektivste Methode [15].

2.3 Patientenzentrierte Ergebnisse nach kaufunktioneller Rehabilitation bei Zahnnichtanlagen

Nach kaufunktioneller Rehabilitation mit Zahnimplantaten stieg die mundbezogene Lebensqualität, messbar anhand der OHIP49 (Oral Health Impact Profile) oder CPQ11–14 (Child Perceptions Questionnaire) Instrumente. Der Grad mundbezogener Einschränkungen

der Lebensqualität lag bei Patienten mit Oligodontie bei 27,8 von maximal möglichen 196 Punkten im OHIP System und 26,2 von maximalen 148 Punkten im CPQ System [13]. Diese Werte zeigen eine relativ geringe Beeinträchtigung der jungen Patienten durch die Oligodontie, verglichen etwa mit alten Patienten mit schlecht sitzenden Vollprothesen, die mit 54,2 OHIP Punkten deutlich mehr unter den fehlenden Zähnen litten [16]. Trotz der relativ geringen Beeinträchtigung zum Studienbeginn wurde in mehreren Untersuchungen aber eine deutliche weitere Verbesserung (Mittelwert 14,9 OHIP Punkte) der mundbezogenen Lebensqualität durch Zahnimplantate und konventionellen Zahnersatz nachgewiesen [13].

Untersuchungen zur Patientenzufriedenheit zeigten den höchsten Zufriedenheitsgrad nach Versorgung mit Zahnimplantaten (93,4 %), gefolgt von konventionellem Zahnersatz (76,6 %), Zahnautotransplantaten (75 %) und kieferorthopädischem Lückenschluss (66,5 %). Im direkten Vergleich innerhalb einer retrospektiven Studie berichteten Patienten mit kieferorthopädischem Lückenschluss gegenüber Patienten mit einer Lückenöffnung und Brückenversorgung ohne Zahnimplantate über etwas höhere Zufriedenheitswerte [17].

Nach kaufunktioneller Versorgung mit Zahnimplantaten stieg die Kaufähigkeit an, messbar anhand des MFIS (Masticatory Function Impairment Questionnaire) [18] und anhand objektiver kaufunktioneller Messgrößen wie Kaukraftmessung und Farbumschlag einer Kauprobe [19].

In der Literatur lagen zwei Studien zur numerischen Bewertung des Selbstbewusstseins bei Patienten mit Hypo- und Oligodontien vor. Eine Studie fand bei Kindern und Jugendlichen mit Oligodontie keine wesentliche Beeinträchtigung des Selbstbewusstseins durch die fehlenden Zähne [20], während in einer anderen Studie über eine Verbesserung des Selbstbewusstseins bei 61 % der untersuchten Jugendlichen nach kaufunktioneller Rehabilitation berichtet wurde [18].

3. Konsenterte und abgestimmte Empfehlungen

Die wesentlichen Einflussfaktoren auf die Therapieentscheidung sind das Alter

des Patienten, die Zahl der fehlenden Zahneinheiten, die Pfeilerverteilung, die Symmetrie der Defekte, das Knochenangebot und die Knochenqualität im Defektgebiet und der Wunsch des Patienten bzw. der Eltern. Zusätzlich können dentoalveoläre und skeletale Abweichungen die Therapie beeinflussen.

Die Therapie ist meistens eine Behandlungssequenz in mehreren Phasen der Entwicklung des Patienten. Wichtig ist eine spezifische Therapieplanung in den verschiedenen Zeitfenstern: Kindheit bis 12 Jahre, Adoleszentenphase von 12–18 Jahren und das junge Erwachsenenalter 18 bis 30 Jahren.

Komplexe Fälle erfordern eine interdisziplinäre Therapieplanung, wobei bei Kindern und Jugendlichen mit der Möglichkeit der Steuerung der Kiefer- und Gebissentwicklung auch die kieferorthopädisch relevanten Aspekte berücksichtigt werden sollen.

Ein gemeinsames Kennzeichen schwerer Oligodontien ist die erniedrigte Bisshöhe mit niedrigem Untergesicht und konkavem Gesichtprofil. Diese Stigmata lassen sich durch eine frühzeitige kaufunktionelle Rehabilitation und gegebenenfalls kieferorthopädisch oder chirurgisch verbessern.

Empfehlung 1

Die frühzeitige kaufunktionelle Rehabilitation – ob mit oder ohne Zahnimplantate – sollte erfolgen, weil sich ein nachweisbarer Gewinn an Lebensqualität, Zufriedenheitsgrad, Selbstbewusstsein und Kaeffizienz ergibt.

Empfehlungsgrad B
Level of Evidence 2+
Konsens (75–95 %)

3.1 Erhaltung des Milchzahns

Empfehlung 2

Die Erhaltung des Milchzahnes an der Stelle eines nicht angelegten bleibenden Zahnes kann nach Literaturangaben eine lange Verweildauer ergeben und bewirkt eine Erhaltung des Alveolarfortsatzes im crestalen Anteil, sodass eine temporäre Erhal-

tung bis zur Implantationsfähigkeit sinnvoll sein kann.

Empfehlungsgrad 0
Level of Evidence 2+
Konsens Stark

Empfehlung 3

Bei Milchzahnankylosen kann eine rechtzeitige Entfernung des persistierenden Milchzahnes sinnvoll sein, um eine Wachstumshemmung zu verhindern.

Empfehlungsgrad 0
Level of Evidence 2+
Konsens Stark

Persistierende Milchzähne insbesondere Milchmolaren zeigten nach Literaturangaben hohe Überlebensraten von fast 90 % über 10 Jahre.

Viele Milchzähne stehen aber aufgrund der im Vergleich zu bleibenden Zähnen niedrigeren Kronenhöhe von Beginn an und auf Dauer in Infraokklusion. Die Infraokklusion lässt sich zunächst non-invasiv durch das Aufkleben von Kauflächenerhöhungen beseitigen.

Häufig besteht eine mit einer Wurzelresorption verbundene Ankylosierung als Verschmelzung mit dem Knochen, die eine Wachstumshemmung auslöst. Ein allgemeines Entscheidungskriterium zur Extraktion eines ankylosierten Milchzahns kann dann gegeben sein, wenn die Infraokklusion des Milchzahns das approximale Kontaktpunktniveau der Nachbarzähne unterschritten hat beziehungsweise noch erhebliches (Vertikal-)Wachstum im Alveolarfortsatzbereich zu erwarten ist.

3.2 Ersatz durch Zahnautotransplantation

Empfehlung 4

Die Zahnautotransplantation kann schon während des Wachstums und in Wechselgebissen durchgeführt werden. Die Transplantation kann in spezifischen klinischen Situationen erwogen werden, z.B. bei asymmetrisch verteilten Nichtanlagen.

Empfehlungsgrad 0
Level of Evidence 2+
Konsens Stark

Die Autotransplantation zeigt nach Literaturangaben hohe Erfolgsraten insbesondere bei Transplantation von Prämolaren mit einem Wurzelentwicklungsstadium von zwei Dritteln bis drei Vierteln der zu erwartenden Wurzellänge. Ein Vorteil der Zahntransplantation ist, dass das Transplantat den eigenen Alveolarfortsatzknochen ausbildet und ein Zahntransplantat wie ortsständige Zähne am Kieferwachstum teilnimmt und kieferorthopädisch bewegt werden kann, sofern es nicht ankylotisch eingeeilt ist, was als unerwünscht und pathologisch zu bezeichnen ist.

3.3 Konventioneller prothetischer Zahnersatz

Empfehlung 5

Non- oder minimalinvasive Verfahren sollen bei der Entscheidung für eine prothetische Versorgung von Zahnnichtanlagen im Kindes- oder Adoleszentenalter bevorzugt werden. Dafür stehen bei bis zu zwei nebeneinander befindlichen Nichtanlagen, die von kariesfreien Zähnen begrenzt werden, an erster Stelle Adhäsivbrücken zur Verfügung. Bei multiplen Nichtanlagen ist bis zum Wachstumsabschluss oft der herausnehmbare Zahnersatz das Mittel der Wahl.
Empfehlungsgrad A
Level of Evidence 2+
Konsens Stark

Empfehlung 6

Die definitive prothetische Versorgung unter Nutzung invasiver Verfahren sollte erst nach Abschluss des Wachstums erfolgen.
Empfehlungsgrad B
Level of Evidence 2+
Konsens Stark

Adhäsivbrücken zeigen 5- und 10-Jahres-Überlebensraten von etwa 90 % und eine gute mundbezogene Lebensqualität. Diese Ergebnisse liegen auf ähnlichem Niveau wie implantatgetragener Einzelzahnersatz [21–25].

3.4 Implantatprothetischer Zahnersatz

Statement 1

Zahnimplantate bei durch Nichtanlagen bedingten Defekten setzen eine suffiziente Behandlung der Knochen und Weichteildefizite voraus.
Level of Evidence 2+
Konsens Stark

Zahnimplantate zeigen bei Patienten mit Nichtanlagen hohe Verweildauern, die sich in der Erwachsenengruppe nicht von Zahnimplantaten in Normalkollektiven unterscheiden. Auch bei Patienten mit ektodermaler Dysplasie unterscheiden sich die Erfolgsraten von Zahnimplantaten nicht wesentlich von der Normalbevölkerung.

Empfehlung 7

Nach Wachstumsabschluss kann eine Pfeilerergänzung durch Zahnimplantate zur Verankerung von bevorzugt festsitzendem Zahnersatz erwogen werden.
Empfehlungsgrad 0
Level of Evidence 2+
Konsens Stark

Nach der Literatur über Patienten mit Zahnnichtanlagen zeigten Behandlungsverfahren unter Verwendung technischer Ersatzteile (konventionelle oder implantatgetragene Kronen- und Brückenprothetik) jährliche Verlustraten im Durchschnitt von 1,8 % bis zu über 5 %. Im Gegensatz dazu zeigten Methoden ohne prothetischen Ersatz unter Verwendung des natürlichen Zahnmaterials (Autotransplantation, Milchzahnerhaltung, kieferorthopädischer Lückenschluss) geringere jährliche Verlustraten von unter 1 % [13].

Empfehlung 8

Die Implantatversorgung im Kindesalter vor dem 12. Lebensjahr sollte nur im Ausnahmefall erfolgen. Vor dem 12. Lebensjahr haben Zahnimplantate eine gegenüber dem Erwachsenenalter deutlich eingeschränkte Prognose. Trotzdem sollte

eine Implantation in seltenen Ausnahmefällen auch vor dem 12. Lebensjahr erwogen werden bei Anodontie und schwerer Oligodontie, sei es auch nur für eine temporäre Versorgung bis zum Wachstumsabschluss. Diese sehr frühe Versorgung beschränkt sich auf wenige Implantate unter Einbeziehung der physiologischen Kiefer- und Gebissentwicklung.
Empfehlungsgrad B
Level of Evidence 2+
Konsens Stark

Der Alveolarfortsatz der Unterkieferfront wächst nach dem Zahnwechsel kaum noch in Höhe und Breite [27], so dass eine Implantation in diesem Bereich zu weniger Infraokklusion führt als in anderen Kieferbereichen, insbesondere der oberen Front. Im Oberkiefer wurde als kindlicher Implantationsort bei ausgeprägten Oligodontien der Knochen des harten Gaumens hinter dem Alveolarbogen zur Verankerung von Deckprothesen beschrieben, weil so eine Implantatplatzierung im stark wachsenden oberen Alveolarfortsatz vermieden werden kann [26].

Empfehlung 9

Die implantatgetragene Versorgung im Adoleszentenalter kann im Einzelfall erwogen werden, wenn non- und minimalinvasive prothetische Versorgungen ausscheiden und der Vorteil der frühzeitigen implantatprothetischen Versorgung gegenüber den Nachteilen durch das zu erwartende Restwachstum des Alveolarfortsatzes überwiegt.
Empfehlungsgrad 0
Level of Evidence 2+
Konsens Stark

Das Risiko einer Implantatversorgung im adoleszenten Alter vom 12. bis 18. Lebensjahr vor Wachstumsabschluss ist eine Wachstumshemmung des Alveolarfortsatzes am Implantatort. Dies führt zu einer Infraokklusion des Implantats und kann zu Knochendehiszenzen an den lückenbegrenzenden Nachbarzähnen mit Taschenbildung führen und die Nachbarzähne gefährden. Die Implantatprognose ist einer

Metaanalyse zufolge im Adoleszentenalter gegenüber erwachsenen Patienten leicht eingeschränkt [13].

Empfehlung 10

Auch bei jungen Erwachsenen jenseits des 18. Lebensjahres treten bis zur dritten Lebensdekade regelhaft alveoläre Wachstumsvorgänge auf, insbesondere bei Männern im anterioren Oberkiefer. Daher sollten bei jungen Erwachsenen Implantate in der oberen Front, insbesondere bei asymmetrisch verteilten Nichtanlagen unter Abwägung der Alternativen und der Lebensplanung des Patienten möglichst spät gesetzt werden.

Empfehlungsgrad B
Level of Evidence 2+
Konsens Stark

Ab dem 18. Lebensjahr gleicht die Prognose von Zahnimplantaten bei Patienten mit Zahnnichtanlagen der von normal bezahnten Erwachsenen [13]. Das 18. Lebensjahr als gesetzliche Schwelle zum Erwachsenenstatus ist als Zeitpunkt der definitiven Versorgung mit Zahnimplantaten eine willkürliche Grenze und nur ein vager klinischer Anhaltspunkt, von der das individuelle Wachstumsmuster im Einzelfall abweichen kann. Es wurde gezeigt, dass auch jenseits des 18. Lebensjahres regelhaft alveoläre Wachstumsvorgänge auftreten. Einer Studie [27] zufolge nimmt die Tiefe der Gaumenwölbung bedingt durch vertikales Wachstum des oberen Alveolarfortsatz von 12 bis 18 Jahren um 2–4 mm zu, bei Jungen im Schnitt etwa 1 mm stärker als bei Mädchen. Von 18 bis 31 Jahren kann dieser Studie zufolge der obere Alveolarfortsatz im Schnitt um weitere 2 mm in der Vertikalen wachsen.

Die Prognose des individuellen Wachstums ist bei Kindern und Adoleszenten durch Vergleich mit den Perzentilenkurven möglich. Jenseits des pubertären Wachstumsschubs ist diese Prognose aber sehr schwierig; Anhaltspunkte kann die Bestimmung des Wachstumstyps mit der seitlichen Fernröntgenanalyse geben.

Man weiß auf der Grundlage von Studien [28, 29], dass non-syndromale oder syndromale Zahnnichtanlagen das Gesichtsschädelwachstum und das

Wachstum der skelettalen Kieferbasis gegenüber gesunden Patienten zwar etwas verlangsamen aber im Endbetrag letztlich kaum beeinflussen. Es gibt ebenfalls keinen Hinweis, dass eine prothetische Versorgung auf Zähnen oder Implantaten während der Wachstumsphase das Gesichtsschädelwachstum negativ oder positiv beeinflusst [30].

3.5 Kieferorthopädischer Lückenschluss

Empfehlung 11

Bei Kindern und Jugendlichen, bei denen die Möglichkeit der Steuerung des Zahnwechsels beziehungsweise der Gebissentwicklung besteht, kann der kieferorthopädische Lückenschluss als primäre Therapie erwogen werden.

Empfehlungsgrad 0
Level of Evidence 2+
Konsens Stark

Empfehlung 12

Bei geplantem kieferorthopädischen Lückenschluss können interzeptive Maßnahmen zur Steuerung der Gebissentwicklung (frühzeitige Milchzahnextraktionen) erwogen werden.

Empfehlungsgrad 0
Level of Evidence 2+
Konsens Stark

Vorteile eines kieferorthopädischen Lückenschlusses bei jungen Patienten bestehen insbesondere dann, wenn zusätzlich weitere zu therapierende Befunde bestehen, wobei Platz- und Okklusionsanomalien eine hohe Prävalenz aufweisen [31–33] und die Symmetrie eine besondere Bedeutung hat. Hierbei erfolgt der Ersatz des fehlenden Zahnes durch einen eigenen Zahn mit der Möglichkeit, die Problematik der Nichtanlage bereits im jugendlichen Alter abschließen zu können und weitere konträrchtige prothetische Versorgungen mit oder ohne Implantate entbehrlich zu machen [34–36]. Obwohl sich eine kieferorthopädische Lückenöffnung grundsätzlich eher positiv auf das Knochenangebot im späteren Implantatbereich auswirkt [37], kann bei kieferorthopädischer Lückenöffnung – ins-

besondere für die oberen seitlichen Schneidezähne – nicht in jedem Fall ein adäquates Knochenvolumen für eine spätere ideale Implantatpositionierung erwartet werden [38, 39].

Empfehlung 13

Die Entscheidung für oder gegen einen kieferorthopädischen Lückenschluss sollte in der Zusammenschau aller verfügbaren Befunde patientenindividuell getroffen werden. Dabei sind eine Vielzahl unterschiedlicher lokaler und globaler dentaler beziehungsweise dentofazialer sowie skelettaler und funktioneller Faktoren für die Therapieentscheidung relevant. Zudem sollten bei der Entscheidung für oder gegen den kieferorthopädischen Lückenschluss in der Wechselgebissphase die prothetischen Folgekosten einer Lückenöffnung mit prothetischem Ersatz berücksichtigt werden. Werden Frontzahnlücken kieferorthopädisch geöffnet, sind Adhäsivbrücken aufgrund der Vorhersagbarkeit des Ergebnisses, der Reversibilität des Eingriffs, der geringen Invasivität und der geringen Kosten die erste prothetische Therapieoption, die eine Implantation im günstigeren späteren Lebensalter offen lässt.

Empfehlungsgrad B
Level of Evidence 2+
Konsens Stark

Die Argumente gegen einen kieferorthopädischen Lückenschlusses werden durch die Möglichkeiten der skelettalen Verankerung teilweise relativiert [36, 40–45]. Eine Übersicht der kieferorthopädischen Einflussparameter für oder wider einen kieferorthopädischen Lückenschluss liefert Tabelle 1.

Bei isolierter Nichtanlage eines oder zweier unterer zweiter Prämolaren im Unterkiefer und vollständiger Zahnzahl im Oberkiefer ist bei kieferorthopädischem Lückenschluss auf die Abstützung des zweiten (letzten) Oberkiefermolaren zu achten, was gegebenenfalls durch die Einstellung des unteren dritten Molaren realisiert werden kann [66]. Sollten diese angelegt sein, beginnt deren Mineralisation frühestens mit 8 Jahren [67]; Nichtanlagen der dritten Molaren sind aber vor dem 14. teilweise

Lückenöffnung	Lückenschluss
Dentale Parameter	
Ausreichendes Platzangebot/ keine KFO-Anomalien/ scharfe Verzahnung/ neutrale Okklusion [35, 46, 47]	Ausgeprägte Engstände im Oberkiefer/ Instabile Okklusion [48–50]; Extraktionsnotwendigkeit im Gegenkiefer (Engstand, Protrudierte Frontzähne), z.B. im UK bei Nichtanlagen im OK [46, 47, 50, 51]
Knapper Overjet/ Klasse III-Anomalien [47, 51, 52]	Klasse II-Anomalien/vergrößerter Overjet [36, 46, 49, 50, 53, 54]
Steilstand der Frontzähne [55]	Dentoalveoläre Protrusion, insbesondere Labialkipfung der FZ [36, 51]
	Mesial stehende permanente Eckzähne (mesialer Durchbruch bzw. Mesialwanderung, interzeptive Extraktion seitlicher Milchschnidezähne) [56, 57]
Starke Formanpassung des Eckzahnes erforderlich; Zahnfarbe und Morphologie des Eckzahnes weniger geeignet [58, 59]	Keine oder nur umschriebene Formanpassung des Eckzahnes erforderlich [58–61]
Hoher Gingivaverlauf des bleibenden Eckzahns [47]	
Alter – Skelettale Parameter – Profil	
Abgeschlossene Gebissentwicklung [55]	Junge Patienten mit noch möglicher Steuerung des Zahndurchbruchs [55, 62]
Horizontaler Gesichtsschädelaufbau mit Tiefbiss [55, 63]	Vertikaler Gesichtsschädelaufbau/ knapper Overbite [49]
Kurzes unteres Gesichtsdrittel [55]	Langes unteres Gesichtsdrittel [55]
	Gummy smile/ starke Gingivaexposition [35]
Konkaves Profil/vergrößerter Nasolabialwinkel (Protrusion der oberen Frontzähne zur Unterstützung der Oberlippe notwendig) [51]	Konvexes Profil/ volle Lippen/ verkleinerter Nasolabialwinkel [51]
Große apikale Basis/ kleines Zahnmaterial [63]	Kleine apikale Basis [64], insbes. bei skelettaler Klasse-III-Tendenz [65]

Tabelle 1 Parameter für die Entscheidung kieferorthopädischer Lückenschluss versus Lückenöffnung bei Nichtanlagen bleibender Zähne

15. Lebensjahr nicht mit Sicherheit festzustellen [68]. Daher erscheint es empfehlenswert, diesen Umstand in die differenzialtherapeutischen Überlegungen mit einzubeziehen.

Im Falle der Nichtanlage oberer seitlicher Schneidezähne kann im Rahmen einer kieferorthopädischen Gesamtbehandlung ein einseitiger beziehungsweise beidseitiger Lückenschluss angestrebt werden, wobei sich in der Regel

bei einem einseitigen Lückenschluss ausgeprägtere restaurative Maßnahmen zur Umformung, insbesondere des Eckzahnes, anschließen können, zum Beispiel Kompositaufbauten [61].

Empfehlung 14

Zur Vermeidung von Komplikationen, die sich aus einer Retrusion oder

Relativbewegung der Frontzähne und in schwierigen Verankerungssituationen ergeben, kann eine skelettale Verankerung zur kontrollierten Zahnbewegung indiziert sein.
Empfehlungsgrad 0
Level of Evidence 2+
Konsens Stark

Durch die Möglichkeiten der skelettalen Verankerung (orthodontische Miniimplantate und Miniplatten, Gaumenimplantate) eröffnet sich mittlerweile auch in schwierigeren Situationen, zum Beispiel bei Klasse-III-Anomalien [35], die Möglichkeit eines kieferorthopädischen Lückenschlusses; das heißt die Kontraindikationen des kieferorthopädischen Lückenschlusses werden durch die erweiterten kieferorthopädischen Therapiemöglichkeiten zunehmend relativiert [35, 40–42]. Hinsichtlich der Kriterien bezüglich differenzialtherapeutischer Entscheidungen ist insgesamt nur eine schwache Evidenz verfügbar [69]; eine allgemeingültige Standardtherapie kann nicht abgeleitet werden.

Empfehlung 15

Soweit bei Fällen von multiplen Zahnnichtanlagen (Oligodontie) bei Kindern und Jugendlichen erkennbar ist, dass die Anzahl der später prothetisch zu ersetzenden Zähne reduziert werden und die Ausgangssituation und Pfeilerverteilung für die spätere prothetische oder implantologische Therapie durch eine vorgeschaltete kieferorthopädische Behandlung verbessert werden kann, sollte diese zunächst erfolgen. Dabei sollte auf eine ausreichende Aufrichtung der lückenbegrenzenden Zähne als präprothetische Maßnahme geachtet werden. Beim Erwachsenen können kieferorthopädische Maßnahmen insbesondere im Sinne einer präprothetischen Verbesserung der Gebissituation sinnvoll sein. DZZ

Empfehlungsgrad B
Level of Evidence 2+
Konsens Stark

Literatur

1. Polder BJ, Van't Hof MA, Van der Linden FPGM, Kuijpers-Jagtman AM: A meta-analysis of the prevalence of dental agenesis of permanent teeth. *Comm Dent Oral Epidemiol* 2004; 32: 217–26
2. Créton M, Cune M, Verhoeven W, Muradin M, Wismeijer D, Meijer G: Implant treatment in patients with severe hypodontia: a retrospective evaluation. *J Oral Maxillofac Surg* 2010; 68: 530–8
3. Bergendal B: Oligodontia ectodermal dysplasia – on signs, symptoms, genetics, and outcomes of dental treatment. *Swed Dent J Suppl* 2010; 205: 13–78; 7–8
4. Thilander B, Odman J, Lekholm U: Orthodontic aspects of the use of oral implants in adolescents: a 10-year follow-up study. *Eur J Orthod* 2001; 23: 715–31
5. Pigno MA, Blackman RB, Cronin, Jr RJ, Cavazos E: Prosthodontic management of ectodermal dysplasia: a review of the literature. *J Prosthet Dent* 1996; 76: 541–5
6. Bergendal B: When should we extract deciduous teeth and place implants in young individuals with tooth agenesis? *J Oral Rehabil* 2008; 35(Suppl 1): 55–63
7. Kramer FJ, Baethge C, Tschernitschek H: Implants in children with ectodermal dysplasia: a case report and literature review. *Clin Oral Implants Res* 2007; 18: 140–6
8. Aydinbelge M, Gumus HO, Sekerci AE, Demetoglu U, Etoz OA: Implants in children with hypohidrotic ectodermal dysplasia: an alternative approach to esthetic management: case report and review of the literature. *Pediatr Dent* 2013; 35: 441–6
9. Hobkirk JA, Nohl E, Bergendal B, Storhaug K, Richter MK: The management of ectodermal dysplasia and severe hypodontia. International conference statements. *J Oral Rehabil* 2006; 33: 634–7
10. Klineberg I, Cameron A, Hobkirk J et al.: Rehabilitation of children with ectodermal dysplasia. Part 2: an international consensus meeting. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2013; 28: 1101–9
11. Klineberg I, Cameron A, Whittle T et al.: Rehabilitation of children with ectodermal dysplasia. Part 1: an international Delphi study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2013; 28: 1090–100
12. Yap AK, Klineberg I: Dental implants in patients with ectodermal dysplasia and tooth agenesis: a critical review of the literature. *Int J Prosthodont* 2009; 22: 268–76
13. Terheyden H, Wüsthoff F: Occlusal rehabilitation in patients with congenitally missing teeth – dental implants, conventional prosthetics, tooth autotransplants, and preservation of deciduous teeth – a systematic review. *Int J Impl Dent* 2015; 1: 30
14. Pjetursson BE, Tan WC, Tan K, Brägger U, Zwahlen M, Lang NP: A systematic review of the survival and complication rates of resin-bonded bridges after an observation period of at least 5 years. *Clin Oral Implants Res* 2008; 19: 131–41
15. Antonarakis GS, Prevezanos P, Gavric J, Christou P: Agenesis of maxillary lateral incisor and tooth replacement: cost-effectiveness of different treatment alternatives. *Int J Prosthodont* 2014; 27: 257–63
16. Jabbour Z, Emami E, de Grandmont P, Rompré PH, Feine JS: Is oral health-related quality of life stable following rehabilitation with mandibular two-implant overdentures? *Clin Oral Implants Res* 2012; 23: 1205–9
17. Robertsson S, Mohlin B: The congenitally missing upper lateral incisor. A retrospective study of orthodontic space closure versus restorative treatment. *Eur J Orthod* 2000; 22: 697–710
18. Finnema KJ, Raghoobar GM, Meijer HJ, Vissink A: Oral rehabilitation with dental implants in oligodontia patients. *Int J Prosthodont* 2005; 18: 203–9
19. Goshima K, Lexner MO, Thomsen CE, Miura H, Gotfredsen K, Bakke M: Functional aspects of treatment with implant-supported single crowns: a quality control study in subjects with tooth agenesis. *Clin Oral Implants Res* 2010; 21: 108–14
20. Hashem A, Kelly A, O'Connell B, O'Sullivan M: Impact of moderate and severe hypodontia and amelogenesis imperfecta on quality of life and self-esteem of adult patients. *J Dent* 2013; 41: 689–94
21. Botelho MG, Ma X, Cheung GJ, Law RK, Tai MT, Lam WY: Long-term clinical evaluation of 211 two-unit cantilevered resin-bonded fixed partial dentures. *J Dent* 2014; 42: 778–84
22. Kern M, Sasse M: Ten-year survival of anterior all-ceramic resin-bonded fixed dental prostheses. *J Adhes Dent* 2011; 13: 407–10
23. Lam WY, Botelho MG, McGrath CP: Longevity of implant crowns and 2-unit cantilevered resin-bonded bridges. *Clin Oral Implants Res* 2013; 24: 1369–74
24. Lam WY, McGrath CP, Botelho MG: Impact of complications of single tooth restorations on oral health-related quality of life. *Clin Oral Implants Res* 2014; 25: 67–73
25. Sasse M, Kern M: CAD/CAM single retainer zirconia-ceramic resin-bonded fixed dental prostheses: clinical outcome after 5 years. *Int J Comput Dent* 2013; 16: 109–18
26. Heuberger S, Dvorak G, Zauza K, Watzek G: The use of onplants and implants in children with severe oligodontia: a retrospective evaluation. *Clin Oral Implants Res* 2012; 23: 827–31
27. Thilander B: Dentoalveolar development in subjects with normal occlusion. A longitudinal study between the ages of 5 and 31 years. *Eur J Orthod* 2009; 31: 109–20
28. Dellavia C, Catti F, Sforza C, Tommasi DG, Ferrario VF: Craniofacial growth in ectodermal dysplasia. *Angle Orthod* 2010; 80: 733–9
29. Dellavia C, Catti F, Sforza C, Grandi G, Ferrario VF: Non-invasive longitudinal assessment of facial growth in children and adolescents with hypohidrotic ectodermal dysplasia. *Eur J Oral Sci* 2008; 116: 305–11
30. Johnson EL, Roberts MW, Guckes AD, Bailey LJ, Phillips CL, Wright JT: Analysis of craniofacial development in children with hypohidrotic ectodermal dysplasia. *Am J Med Genet* 2002; 112: 327–34
31. Lux CJ, Ducker B, Pritsch M, Niekusch U, Komposch G: Space conditions and prevalence of anterior spacing and crowding among nine-year-old schoolchildren. *J Orthod* 2008; 35: 33–42
32. Lux CJ, Ducker B, Pritsch M, Komposch G, Niekusch U: Occlusal status and prevalence of occlusal malocclusion traits among nine-year-old schoolchildren. *Eur J Orthod* 2009; 31: 294–9
33. Glasl B, Ludwig B, Schopf P: Prävalenz und Entwicklung KIG-relevanter Befunde bei Grundschulern aus Frankfurt am Main. *J Orofacial Orthop* 2006; 67: 414–23
34. Zachrisson BU, Rosa M, Toreskog S: Congenitally missing maxillary lateral incisors: canine substitution. *Point. Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011; 139: 434, 436, 438
35. Rosa M, Zachrisson BU: Integrating space closure and esthetic dentistry in patients with missing maxillary lateral incisors: Further Improvements. *J Clin Orthod* 2007; 41: 563–73
36. Rosa M, Zachrisson BU: Integrating esthetic dentistry and space closure in patients with missing maxillary lateral incisors. *J Clin Orthod* 2001; 35: 221–34
37. Spear FM, Mathews DM, Kokich VG: Interdisciplinary management of single-tooth implants. *Sem Orthod* 1997; 3: 45–72
38. Uribe F, Chau V, Padala S, Neace WP, Cutrera A, Nanda R: Alveolar ridge width and height changes after orthodontic space opening in patients congenitally missing maxillary lateral incisors. *Eur J Orthod* 2013; 35: 87–92
39. Uribe F, Padala S, Allareddy V, Nanda R: Cone-beam computed tomography evaluation of alveolar ridge width and

- height changes after orthodontic space opening in patients with congenitally missing maxillary lateral incisors. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2013; 144: 848–59
40. Papadopoulos MA, Tarawneh F: The use of miniscrew implants for temporary skeletal anchorage in orthodontics: a comprehensive review. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2007; 103: e6–e15
 41. Wehrbein H, Göllner P: Skeletal anchorage in orthodontics – basics and clinical application. *J Orofac Orthop* 2007; 68: 443–61
 42. Leung MT, Lee TC, Rabie AB, Wong RW: Use of miniscrews and miniplates in orthodontics. *J Oral Maxillofac Surg* 2008; 66: 1461–6
 43. Hourfar J, Kanavakis G, Goellner P, Ludwig B: Fully customized placement of orthodontic miniplates: a novel clinical technique. *Head & Face Medicine* 2014; 10: 14
 44. Ludwig B, Hourfar J, Lux CJ: Kieferorthopädischer Lückenschluss bei nicht angelegten oberen seitlichen Schneidezähnen. *Zahnärztl Mitt* 2013; 103: 52–8
 45. Giancotti A, Greco M, Mampieri G, Arcuri C: The use of titanium miniscrews for molar protraction in extraction treatment. *Progress in Orthodontics* 2004; 5: 236–47
 46. McNeill RW, Joondeph DR: Congenitally absent maxillary lateral incisors: treatment planning considerations. *Angle Orthodontist* 1973; 43: 24–9
 47. Miller BJ, Taylor NG: Lateral thinking: the management of missing upper lateral incisors. *Br Dent J* 1995; 179: 99–106
 48. Zachrisson BU: Improving orthodontic results in cases with maxillary incisors missing. *Am J Orthod* 1978; 73: 274–89
 49. Asher C, Lewis DH: The integration of orthodontic and restorative procedures in cases with missing maxillary incisors. *Br Dent J* 1986; 160: 241–5
 50. Park JH, Okadakage S, Sato Y, Akamatsu Y, Tai K: Orthodontic treatment of a congenitally missing maxillary lateral incisor. *J Esthet Restor Dent* 2010; 22: 297–312
 51. Sabri R: Management of missing maxillary lateral incisors. *J Am Dent Assoc* 1999; 130: 80–4
 52. Woodworth DA, Sinclair PM, Alexander RG: Bilateral congenital absence of maxillary lateral incisors: a craniofacial and dental cast analysis. *Am J Orthod* 1985; 87: 280–93
 53. Nordquist GG, McNeill RW: Orthodontic vs. restorative treatment of the congenitally absent lateral incisor – long term periodontal and occlusal evaluation. *J Periodontol* 1975; 46: 139–43
 54. Argyropoulos E, Payne G: Techniques for improving orthodontic results in the treatment of missing maxillary lateral incisors A case report with literature review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1988; 94: 150–65
 55. Keß K, Witt E: Langzeitergebnisse zur Frage des kieferorthopädischen Lückenschlusses in der Front – der funktionelle Status. *Fortschritte der Kieferorthopädie* 1991; 52: 93–7
 56. Spear FM, Mathews DM, Kokich VG: Interdisciplinary management of single-tooth implants. *Semin Orthod* 1997; 3: 45–72
 57. Pinho T, Lemos C: Dental repercussions of maxillary lateral incisor agenesis. *Eur J Orthod* 2012; 34: 698–703
 58. Brough E, Donaldson AN, Naini FB: Canine substitution for missing maxillary lateral incisors: The influence of canine morphology, size, and shade on perceptions of smile attractiveness. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010; 138: 705.e1–e9
 59. Wriedt S, Werner P, Wehrbein H: [Tooth shape and color as criteria for or against orthodontic space closure in case of a missing lateral incisor]. *J Orofacial Orthop* 2007; 68: 47–55
 60. Kokich VO, Jr, Kinzer GA: Managing congenitally missing lateral incisors. Part I: canine substitution. *J Esthet Restor Dent* 2005; 17: 5–10
 61. Müssig E, Lux CJ, Staehle HJ, Stellzig-Eisenhauer A, Komposch G: Applications for direct composite restorations in orthodontics. *J Orofacial Orthop* 2004; 65: 164–79
 62. Harzer W, Reinhardt A: Kieferorthopädischer Lückenschluß im Frontzahnggebiet – Funktionelles Risiko oder optimale Lückenversorgung. *Informationen aus Orthodontie & Kieferorthopädie* 1988; 20: 2250–34
 63. Ith-Hansen K, Kjær I: Persistence of deciduous molars in subjects with agenesis of the second premolars. *Eur J Orthod* 2000; 22: 239–43
 64. Sergl HG, Kerr WJ, McColl JH: A method of measuring the apical base. *Eur J Orthod* 1996; 18: 479–83
 65. Kinzer GA, Kokich VO, Jr: Managing congenitally missing lateral incisors. Part III: single-tooth implants. *J Esthet Restor Dent* 2005; 17: 202–10
 66. Zimmer B: Wisdom tooth eruption secondary to localized lower molar mesialization in patients with aplastic lower second premolars. *J Orofacial Orthop* 2006; 67: 37–47
 67. American Academy of Pediatric Dentistry (AAPD). Dental Growth and Development. Available at http://www.aapd.org/media/policies_guidelines/rs_dentgrowthanddev.pdf. Accessed 30.12.2016
 68. Richardson M: Late third molar genesis: its significance in orthodontic treatment. *Angle Orthod* 1980; 50: 121–8
 69. Johal A, Katsaros C, Kuijpers-Jagtman AM: State of the science on controversial topics: missing maxillary lateral incisors – a report of the Angle Society of Europe 2012 meeting. *Progr Orthod* 2013; 14: 14–20

Zertifikate für erfolgreiche Teilnehmer am Curriculum Prothetik



Es spricht schon für die Qualität einer Fortbildungsserie, wenn sie seit Jahren immer ausgebucht ist. Und der persönliche Erfolg rundet die Arbeit dann ab: Im Curriculum Prothetik von APW und DGPro konnten Anfang Mai 2018 wieder zehn Teilnehmer (Abb. 1) ihre erfolgreiche Abschlussprüfung im Rahmen des DGPro-Kongresses in Berlin feiern. Sie hatten ihre Abschlussprüfung unter Leitung von Prof. Dr. Guido Hey-

decke (Abb. 1) und ZA Uwe Diedrichs (Abb. 1) mit Erfolg bestanden.

Das Curriculum Prothetik wurde für eine qualifizierende und zertifizierende Fortbildung niedergelassener Zahnärzte und deren Assistenten entwickelt. Das Schwergewicht liegt in der zahnärztlichen Prothetik, wobei alle Randgebiete im Sinne eines synoptischen Behandlungskonzeptes mit berücksichtigt werden.

Der Umfang der Kursserie beträgt 16 Tage (gleich acht Kurswochenenden). Für die Teilnehmer besteht eine Präsenzpflcht. Zum Abschluss jeder Kurseinheit wird eine Erfolgskontrolle in Form eines Multiple-Choice-Tests durchgeführt. Das Curriculum endet mit einer Abschlussprüfung und der Übergabe der Zertifikate für diejenigen, die ihre erworbenen Kenntnisse in der Abschlussprüfung erfolgreich nachweisen können.

Das Curriculum enthält pro Wochenende 12 Unterrichtsstunden. In der Regel findet der Unterricht freitags von 14:00 Uhr – 19:00 Uhr und samstags von 9:00 Uhr – 17:00 Uhr statt. Die Teilnehmer kommen an jedem Wochenende in den Genuss einer Mischung aus Theorie, praktischen Übungen und/oder Behandlungsdemonstrationen. Das Curriculum läuft über die Dauer von ca. zwei Jahren. Dabei werden Studiengruppen von ca. 20–25 Teilnehmern gebildet. Die nächste Kursserie im Herbst ist bereits ausgebucht, neue Buchungsmöglichkeiten gibt es für 2019 bei Anja Kaschub, apw.kaschub@dgzmk.de oder Tel.: 0211/669673–40. 



Abbildung 1 Die Teilnehmer und die beiden Prüfer: (v.l.) Prof. Dr. Guido Heydecke und ZA Uwe Diedrichs (v.r.) (Abb. 1: Anja Kaschub)

Markus Brakel, Düsseldorf

Aktuelles Expertenwissen:



NEU



NEU

Führen Sie Ihre Praxis zum Erfolg!

- Praxisorganisation, Qualitätsmanagement und Materialwirtschaft
- Leistungsabrechnung
- Marketing, Kommunikation und Personalführung
- Kostenplanung und Erfolgskontrolle, Investition und Finanzierung
- Buchführung und Steuern
- Rechtliche Grundlagen
- Versicherungen und Vermögensvorsorge

Zunehmender Wettbewerb und steigende Bürokratie kennzeichnen den aktuellen Gesundheitsmarkt.

Zunehmender Wettbewerb und steigende Bürokratie kennzeichnen den aktuellen Gesundheitsmarkt. Da reicht Ihre fachliche Qualifikation als Zahnmediziner oft nicht mehr aus, um den wirtschaftlichen Erfolg Ihrer Praxis zu sichern. Hohe Qualität in der Patientenversorgung bei mehr Kosteneffizienz durch kluges Wirtschaften und systematische Organisation sind die Faktoren Ihrer Lösungsformel.

2017, 324 Seiten,
20 Abbildungen, 26 Tabellen
ISBN 978-3-7691-3550-3
ISBN eBook 978-3-7691-3607-4
broschiert € 49,99

Nutzen Sie Ihre steuerlichen Gestaltungsspielräume!

- Aufnahme der Rechtsänderungen des GKV-Versorgungsstärkungsgesetzes einschließlich Neuerungen im MVZ
- Entscheidungen zur Realteilung bei Auflösung von Berufsausübungsgemeinschaften
- Anti-Korruptionsgesetz
- Berücksichtigung neuer Rechtsprechung und Verwaltungsmeinung

Gehen Sie auf Nummer sicher und vermeiden Sie schon in der Startphase Probleme mit dem Finanzamt durch eine kluge Steuerstrategie.

2. Auflage 2017, 109 Seiten,
mit zahlreichen Tabellen
ISBN 978-3-7691-3579-4
ISBN eBook 978-3-7691-3600-5
broschiert Einzelbezug € 39,99
im Abonnement € 29,99

Gleich per Fax bestellen: 02234 7011-476

Ausfüllen und an Ihre Buchhandlung oder den Deutschen Ärzteverlag senden. Fax und fertig:

02234 7011-476

oder per Post

Deutscher Ärzteverlag GmbH
Kundenservice
Postfach 400244
50832 Köln

Versandkostenfreie Lieferung innerhalb Deutschlands bei Online-Bestellung
E-Mail: bestellung@aerzteverlag.de | Telefon: 02234 7011-314

Ja, hiermit bestelle ich mit 14-tägigem Widerrufsrecht

_____ Scheen, Steuerwissen , ISBN 978-3-7691-3579-4	_____ Ex. Brandl-Naceta, Wirtschaftlich erfolgreich in der Zahnarztpraxis , € 49,99 ISBN 978-3-7691-3550-3
_____ Ex. Einzelbezug € 39,99	
_____ Ex. im Abonnement € 29,99	

Herr Frau

Name, Vorname _____

Fachgebiet _____

Klinik/Praxis/Firma _____

Straße, Nr. _____ PLZ, Ort _____

Datum _____ Unterschrift _____

A81.138ZA1/DZZ
Irrtümer und Preisänderungen vorbehalten. Preise zzgl. Versandkosten
€ 4,50. Deutscher Ärzteverlag GmbH - Sitz: Köln - HRB 106 Amtsgericht Köln.
Geschäftsführung: Jürgen Führer

Periimplantitis erstmals klassifiziert

US- und EU-Fachgesellschaften für Parodontologie veröffentlichen die international abgestimmte neue Klassifikation parodontaler Erkrankungen; DGI-Präsident Prof. Dr. Frank Schwarz, Frankfurt, ist federführender Autor für die Periimplantitis



Anlässlich des europäischen Fachkongresses Europerio 9, der vom 20.06. bis zum 23.06.2018 mit über 10.000 Teilnehmern in Amsterdam stattgefunden hat, haben jetzt die American Academy of Periodontology (AAP) sowie die European Federation of Periodontology in ihren Zeitschriften Journal of Periodontology sowie Journal of Clinical Periodontology die offiziellen Ergebnisse des World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions veröffentlicht. Es handelt sich um eine umfassende Aktualisierung der früheren Klassifikation der Krankheiten aus dem Jahr 1999. Erstmals werden nun auch Periimplantäre Erkrankungen berück-



Abbildung 1 Prof. Dr. Frank Schwarz, Frankfurt (Abb. 1: Knipping)

sichtigt und entsprechend der klinischen Phänotypen Periimplantäre Gesundheit, Periimplantäre Mukositis und Periimplantitis klassifiziert.

Die dieser Klassifikation zugrundeliegende Publikation zur „Periimplantitis“ wurde federführend von DGI-Präsident Prof. Dr. Frank Schwarz (Poliklinik für Zahnärztliche Chirurgie und Implantologie, Carolinum, Goethe Universität Frankfurt, Abb. 1) und weiteren internationalen Co-Autoren verfasst.

Auf der Basis umfangreicher Literaturrecherchen hat das Autorenteam folgende Schlussfolgerungen zur Periimplantitis gezogen:

- 1) Periimplantitis ist ein pathologischer Zustand der Gewebe um Implantate herum. Er ist gekennzeichnet durch eine Entzündung des periimplantären Weichgewebes und einen fortschreitenden Knochenabbau.
- 2) Die histopathologischen und klinischen Faktoren, die für die Progression einer periimplantären Mukositis zur Periimplantitis führen, sind noch nicht vollständig geklärt.
- 3) Der Beginn der Periimplantitis kann bereits zu einem frühen Zeitpunkt während der Nachsorge auftreten. Die Erkrankung verläuft nach einem nichtlinearen und beschleunigten Muster.
- 4a) Von Periimplantitis betroffene Gewebereiche zeigen klinische Anzeichen einer Entzündung und erhöhte Sondierungstiefen im Vergleich zu Basismessungen.
- 4b) Auf der histologischen Ebene haben die betroffenen Regionen im Vergleich zu Regionen mit Parodontitis oft größere Läsionen.
- 4c) Der chirurgische Zugang an Periimplantitis-Stellen zeigt oft ein zirkumferenzielles Knochenabbauemuster.
- 5a) Es gibt starke Hinweise darauf, dass Patienten mit chronischer Parodontitis, schlechter Plaquekontrolle und fehlender regelmäßiger Mundhygiene nach der Implantattherapie ein erhöhtes Risiko für eine Periimplantitis haben. Daten, die „Rauchen“ und „Diabetes“ als potenzielle Risikofaktoren/Indikatoren für eine Periimplantitis untersuchen, sind nicht eindeutig.
- 5b) Es gibt einige wenige Hinweise, die Periimplantitis mit anderen Faktoren in Verbindung zu bringen, wie z.B.: das postrestaurative Vorhandensein von submukösem Zement, ein Mangel an periimplantärer keratinisierter Schleimhaut und eine Positionierung von Implantaten, die die Mundhygiene und Betreuung erschweren.
- 6) Es gibt Hinweise darauf, dass ein progressiver krestaler Knochenabbau um Implantate herum ohne klinische Anzeichen einer Entzündung der Weichgewebe selten ist. 

Barbara Ritzert, Pöcking

Neue Klassifikation parodontaler und periimplantärer Erkrankungen und Zustände



Bericht des gemeinsamen Workshops der American Academy of Periodontology (AAP) und der European Federation of Periodontology (EFP)

Ein neues globales System zur Klassifikation parodontaler Gesundheit, Erkrankungen und Zustände sowie von periimplantären Erkrankungen und Zuständen wurde am 21. Juni 2018 auf der EuroPerio9 in Amsterdam, dem weltweit führenden Kongress für Parodontologie und Implantologie vorgestellt.

Die umfassende Klassifikation basiert auf der aktuellsten Evidenz und beinhaltet für die Parodontitis ein „Staging und Grading“-System (Einteilung in Stadium und Grad der Erkrankung), das sowohl Schweregrad und Ausmaß der Erkrankung angibt als auch das Lebensalter zum Zeitpunkt der Erkrankung und allgemeinen Gesundheitsstatus des Patienten berücksichtigt. Die vollständige Literaturübersicht und der Konsensusbericht sind im Journal of Clinical Periodontology (EFP) sowie im Journal of Periodontology (AAP) veröffentlicht.

„Es war ein enormes Unterfangen, jedoch eines von entscheidender Bedeutung. Es gewährleistet, dass eine internationale Sprache für klinische Versorgung, Forschung und Ausbildung etabliert und die Klassifikation von 1999 aktualisiert wird, um die großen Fortschritte der wissenschaftlichen Erkenntnisse der letzten 20 Jahre zu berücksichtigen“, sagte Prof. Dr. Iain Chapple, EFP Generalsekretär und Co-Vorsitzender einer der vier Workshopgruppen.

Die neue Klassifikation ist das Resultat eines Workshops der gemeinsam von der European Federation of Periodontology und der American Academy of Periodontology im November 2017 in Chicago durchgeführt wurde. Über 100 Experten aus Europa, Amerika, Australien und Asien nahmen an dem Workshop teil und bewerteten die vorhandene Literatur, um einen globalen Konsens zu finden, der eine standardisierte Versorgung von Patienten weltweit ermöglicht.

In der neuen Klassifikation wird zum ersten Mal definiert, was „klinisch gesund“ bedeutet. Parodontitis wird in vier Stadien eingeteilt, die von Stadium 1 (am wenigsten schwer) bis Stadium 4 (am schwersten) reichen. Das Risiko und die Progression der Erkrankung wurde in drei Grade unterteilt (Grad A: niedriges Risiko bis Grad C: hohes Risiko). Die Einteilung in Grade berücksichtigt Risikofaktoren wie Rauchen sowie das Vorhandensein von Begleiterkrankungen wie Diabetes.

„Die neue Klassifikation soll eine weltweit einheitliche Vorgehensweise zur Diagnostik und Handhabung ermöglichen und schließlich die Behandlungsergebnisse unserer Patienten verbessern“, teilte Prof. Chapple mit.

„Die nächsten Schritte umfassen eine sorgfältige Ausbildung des ‚Mundgesundheits-Teams‘, um zu gewährleis-

ten, dass die Einfachheit der Klassifikation erkannt wird, die auf den ersten Blick komplex erscheinen mag. Tatsächlich ist diese ziemlich pragmatisch. Zudem sollten wir effektiv die Implementierung schulen“, schlussfolgerte Prof. Chapple.

Die EFP bereitet zurzeit für ihre nationalen Mitgliedsgesellschaften detailliertes Anschauungsmaterial mit Fallbeispielen für die praktische Anwendung vor, das dann durch die DG PARO der deutschen Zahnärzteschaft zugänglich gemacht wird. DZZ

Korrespondenzadresse

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

Literatur

1. Jack G, Caton JG, Armitage G et al.: A new classification scheme for periodontal and periimplant diseases and conditions – Introduction and key changes from the 1999 classification. First published: 20 June 2018. <https://doi.org/10.1111/jcpe.12935>. <https://onlinelibrary.wiley.com/toc/1600051x/2018/45/S20>

Demenz aus unterschiedlichen Blickwinkeln



Deutsche Gesellschaft
für Alterszahnmedizin

Thema stand im Mittelpunkt der 28. DGAZ-Jahrestagung/§ 22a: Hendges stellte Verhandlungsergebnisse der KZBV zur aufsuchenden Betreuung vor/ Spannende Diskussion zum „Recht auf Verwahrlosung“

Der medizinische Kontakt mit Kranken oder Pflegebedürftigen sollte in Zukunft für jeden, der Zahnmedizin studieren möchte, vor oder während des Studiums verpflichtend sein. Notfalls sollte die Ausbildung dafür verlängert werden. Diese Forderung erhoben die Mitglieder der DGAZ (Deutsche Gesellschaft für Alterszahnmedizin) zum Abschluss ihrer 28. Jahrestagung (3. bis 6. Mai 2018) im Hotel Herrenkrug in Magdeburg. Zuvor hatten die über 80 Teilnehmer eine abwechslungsreiche und informative Tagung zum Thema „Demenz“ absolviert, die Vorstandsmitglied ZA Hansmartin Spatzier mit der DGAZ-Landesbeauftragten Dr. Nicole Primas organisiert hatte. Die nach Ansicht vieler Teilnehmer falsche Dateninterpretation des Barmer Zahnreports zur Betreuung Pflegebedürftiger in Heimen sowie das Inkrafttreten des § 22a SGB V ab Juli dieses Jahres waren weitere wichtige Punkte der Tagung, deren Folgeveranstaltung im kommenden Jahr am 15. Juni 2019 in Hamburg stattfindet und dann wieder allen Interessenten offensteht.

„Die Barmer versteht die Pflege nicht!“ – Darin waren sich DGAZ-Vizepräsident Prof. Dr. Christoph Benz und der stellvertretende Vorsitzende des Vorstands der KZBV, ZA Martin Hendges (Abb. 1), einig. Die im Barmer Report aufgestellte Schlussfolgerung, es gingen zwar mehr Zahnärzte in die Pflegeeinrichtungen, die Zahl der Behandlungen im Verhältnis dazu aber zurück, ergo würden vornehmlich die Patientenpauschalen kassiert, sei einfach falsch. „Das hätte im Report differenzierter dargestellt und die Fachlichkeit geklärt werden müssen,“ kritisierte Hendges und adressierte diese Kritik auch an den wissenschaftlichen Leiter der Studie, Prof. Michael Walter.

§ 22a: 108 BEMA-Punkte pro Patient und anno mehr

Hendges ging nach der Begrüßung durch die DGAZ-Präsidentin Prof. Dr. Ina Nitschke (Abb. 2), Dr. Cornelius Haffner sowie die Landesbeauftragte Dr. Nicole Primas in seinem Einfüh-

rungsvortrag „Aktuelle Landespolitische Entwicklungen“ speziell auf die Einführung der Richtlinie zum § 22a sowie die KZBV-Arbeit dazu im Gemeinsamen Bundesausschuss G-BA und im Bewertungsausschuss ein. „Die Ärzte treffen kaum Vereinbarungen mit Pflegeinstitutionen und verfügen nicht über eine solche Zahl an Kooperationsverträgen“, stellte Hendges fest und versicherte: „Wir möchten mit denen in Kontakt bleiben, die das Ganze auf zahnärztlicher Seite umsetzen.“ Es gelte u.a. die Pflegeeinrichtungen, die oft nicht zu Kooperationen bereit seien, von deren Sinnhaftigkeit zu überzeugen. Für die Richtlinie gehe es jetzt erst einmal um die Umsetzung der Leistungen, im zweiten Schritt sei dann an die Erweiterung dieser Leistungen gedacht. Immerhin habe man hier ein Finanzvolumen von 50 Mio. Euro per anno zusätzlich erreicht. Es gebe damit 108 BEMA-Punkte mehr pro Versichertem pro Jahr.

Diskussion: Hat der Patient ein Recht auf Verwahrlosung?

Eine äußerst spannende Diskussionsrunde unter Moderation von Prof. Benz entwickelte sich um das Thema „Einsatz mit ‚Unterstützung‘ oder hat der Patient ein Recht auf Verwahrlosung?“ Die Runde war mit Ramona Waterkotte, Qualitätsbeauftragte-Pflege, Dr. Angelika Fröhlich-Krebs, Zahnärztin, Dr. Elmar Ludwig, DGAZ-Landesbeauftragter Baden-Württemberg, Dr. Christiane Panka, Pflegewissenschaftlerin, Paritätischer Wohlfahrtsverband, ZA Bernd Oppermann, Arbeitskreis Ethik der DGZMK, sowie Joachim Alder, Richter am Amtsgericht Magdeburg im Bereich Betreuungsrecht, zu diesem Thema



Abbildung 1 Michael Fechner und ZA Martin Hendges

fachkundig besetzt. Im Verlauf der Diskussion gab es viele rechtliche Aspekte, sodass Richter Alder zunehmend im Mittelpunkt stand.

Zur Lage in den Pflegeeinrichtungen nahm dabei Ramona Waterkotte der aktuell viel beschworenen Katastrophe Wind aus den Segeln: „Ich bin zufrieden und ich möchte nichts Anderes machen“, erklärte sie trotz der Schwierigkeiten. Zu den nicht seltenen Auseinandersetzungen zwischen Betreuern und Patienten über die Notwendigkeit von Therapien bezog Richter Alder klar Stellung: „Nur, wenn ich den Eindruck gewinne, der Patient kann darüber nicht selbst entscheiden, ist der Betreuer maßgeblich. Der Zahnarzt muss das jeweils selbst abschätzen.“ Er empfahl im Zweifel sich an das zuständige Amtsgericht zu wenden, in Magdeburg gebe es dazu eine Art Bereitschaftsdienst, der sich der Sache zeitnah annehme. Dieses differenzierte Herangehen an solche Auseinandersetzungen lobte Dr. Ludwig, aber er mahnte auch: „Ich würde aber dringend abraten, gegen den Willen des Betreuers zu handeln. Im Zweifel muss man dann das zuständige Amtsgericht involvieren.“ Sonst bestünde die Gefahr, dass man auf den Kosten sitzen bleibe. Ein echter Notfall im zahnmedizinischen Bereich, also eine Bedrohung für Leib und Leben, sei die absolute Ausnahme. Das bestätigte auch Richter Alder: „Juristisch ist ein Eingreifen ohne Zustimmung gefährlich.“

ZA Bernd Oppermann meinte, meist könne man einen Konsens mit der Pflege herstellen, zwischen dem Wunsch des Patienten und dem des Betreuers. Dr. Christiane Panka vom Paritätischen Wohlfahrtsverband schlug eine praktika-

ble Lösung für diesen Dauerkonflikt vor: „Es sollte am besten schriftlich festgehalten werden, was möchte der Patient und was nicht. Sehr sinnvoll, um das zu steuern, wäre eine kleine Fallbesprechung und dabei die Behandlung der Frage, was wichtig ist bis zum Lebensende. Das wird dann von allen unterschrieben und ist dann auch verbindlich.“ Richter Alder ergänzte: „Wenn der Patient selbst entscheiden kann, dann kann er auch entscheiden, unabhängig von einer Vollmacht. Eine Entmündigung ist per Gesetz nicht vorgesehen.“ Das sei bis Anfang der 90er Jahre anders gewesen, da sei etwa ein Querschnittsgelähmter automatisch entmündigt worden. Und das wolle man heute nicht mehr.

Für Ramona Waterkotte tritt Verwahrlosung immer in Zusammenhang mit Demenz auf. „Die Menschen kommen immer später und können auf die Pflegesituation nicht vorbereitet oder eingewöhnt werden.“ Die Frage des Moderators Benz, was man machen könne, wenn jemand im Umfeld zunehmend verwahrlost wirke, beantwortete Richter Alder: „Man kann eine Betreuung anregen, das kann jeder machen. Eine Verwahrlosung ist immer das Ergebnis mangelnder sozialer Kontakte.“

Fechner stellt Mobil zur aufsuchenden Betreuung vor

Im Anschluss an die Diskussion stellte DGAZ-Spezialist Michael Fechner (Wuppertal, Abb. 1) einen von ihm in Zusammenarbeit mit einem polnischen Experten umgebauten Mercedes Sprinter vor, der mittels einer Laderampe und Kipp-

vorrichtung auch die Behandlung von Patienten im Rollstuhl ermöglicht. Dieses Fahrzeug für die aufsuchende Betreuung hat im Ergebnis über 160.000 Euro gekostet und enthält neben einem digitalen Röntgengerät sogar einen zusätzlichen zahntechnischen Arbeitsplatz. Dieses Fahrzeug will Fechner auch Kollegen zur Verfügung stellen, Anfragen könnten über die DGAZ gestellt werden. Der Wagen wurde von zahlreichen Schaulustigen begutachtet, die sich über Details informieren ließen. Ein gemeinsames Abendessen im Hotel beschloss den Freitag.

Bereits am Donnerstagabend war eine Vorstandssitzung der Tagung vorausgegangen, am Freitagmorgen stellten sich sechs Mitglieder erfolgreich der Prüfung zum „Spezialist für Senioren Zahnmedizin“, die von Generalsekretär Dr. Klaus-Peter Wefers und der Prüfungskommission abgenommen wurden. Außerdem trafen sich auch die DGAZ-Landesbeauftragten zum gegenseitigen Austausch.

Fachvorträge zu Diagnostik, Anästhesie und Dysphagie bei Demenz

Drei fachspezifische Ausführungen boten die Vorträge am Samstagmorgen. Zunächst referierte Dr. Holger Jahn von der Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie der Universität Hamburg (Abb. 3) über „Formen und Stadien der Demenz“. Dr. Jahn stellte die Differenzialdiagnostik der Demenz sowie die Definition der Demenz nach den Kriterien der ICD 10 im Einzelnen vor und nannte dazu auch Zahlen. Weltweit gehe man von 35 Mio. Erkrankten aus, davon 1,5 Mio. in Deutschland. Bei der Betreuung und Pflege solcher Patienten entstünden jährlich Kosten in Höhe von rund 600 Mrd. Euro, das entspreche einem Prozent des weltweiten Bruttosozialprodukts. Pro Demenzen erwachsen in Deutschland Kosten zwischen 13.000 und 42.000 Euro pro Jahr, vorwiegend durch die Pflege. Für die Erforschung von Herzerkrankungen werde aber 20-mal mehr ausgegeben. Er warnte davor, dass mit dem Eintritt der „Babyboomer“-Jahrgänge ab Mitte der 20er Jahre mit einer dramatischen Zunahme von Demenz-Erkrankten zu rechnen sei.

Die Medizinerin PD Dr. Ingrid Rundshagen (Abb. 4) gab wichtige und



Abbildung 2 Prof. Dr. Ina Nitschke



Abbildung 3 Dr. Holger Jahn



Abbildung 4 PD Dr. Ingrid Rundshagen

praktische Ratschläge zum Thema „Anästhesie bei betagten Menschen – lokal – allgemein“. Sie wies dabei u.a. auf eine gemeinsame Vereinbarung von Anästhesisten und Zahnmedizin vom 15.01.2000 hin, nach der die fachliche Zuständigkeit des Zahnarztes bei der Lokalanästhesie gelte. Dabei habe der ZA bei der Indikationsstellung und Übernahme der Verantwortung für die Aufrechterhaltung der Vitalfunktionen zu prüfen, ob sich Bedenken wegen der Ausgangssituation, z.B., durch das hohe Lebensalter, ergäben. Sie ging in dem Zusammenhang auf die Physiologie und Pathophysiologie des Alterns ein und stellte medizinische Aspekte bei der Auswahl der Patienten vor. Die Herausforderung beim hochbetagten Patienten liege im Erkennen des Risikoprofils.



Abbildung 5 Dr. Jörg Edgar Bohlender

(Abb. 1–5: DGAZ)

Dr. Jörg Edgar Bohlender, Oberarzt an der Klinik für Ohren-, Nasen-, Hals- und Gesichtschirurgie am Universitäts-Spital Zürich (Abb. 5), widmete sich dann der „Dysphagie bei Menschen mit Demenz“. Er ging dabei zunächst auf die Physiologie des Schluckens und dann auf den gestörten Schluckakt im Alter ein, beschrieb die Charakteristika der Dysphagie bei Demenz und die Gefahr einer Aspirationspneumonie. Dr. Bohlender beschrieb die systematische Dysphagieabklärung und erläuterte, dass eine Dysphagietherapie besonders bei Dementen eine „kreative“ Strategie erfordere.

Vier Workshops luden ein

Der Nachmittag bot vier Workshops zu höchst unterschiedlichen Themen, da-

runter der Besuch einer speziellen Einrichtung für Menschen mit Demenz unter Leitung der Landesbeauftragten Dr. Nicole Primas. Dr. Cornelius Haffner und Prof. Benz bearbeiteten „Das neue Präventionsmanagement – § 22a“. Den direkten „Umgang mit Demenz“ konnten Teilnehmer mit Dr. Greta Barbe erleben, hier wirkte eine auf diese Rolle geschulte Schauspielerin mit. DGAZ-Pressereferent Markus Brakel gab Anleitungen zum Verfassen eines redaktionellen Beitrags. Hier wurde von den Teilnehmern auch eine eigene Pressemitteilung entworfen.

Im Anschluss wurde die Mitgliederversammlung abgehalten, auf der dem Vorstand Entlastung für das Geschäftsjahr 2017 erteilt wurde. Außerdem konnte hier die erfreuliche Zahl von inzwischen 405 DGAZ-Mitgliedern verkündet werden. Per Abstimmung wurde beschlossen, die Jahrestagung in zwei Jahren in Hessen erneut als „closed shop“ für Mitglieder abzuhalten und in 2021 als öffentliche Tagung in Berlin. Die Ergebnisse der Workshops wurden am Sonntagvormittag vorgestellt. Zum Abschluss dankte Präsidentin Prof. Nitschke Hansmartin Spatzier und Dr. Primas für die gute Organisation der Tagung. Im nächsten Jahr findet die Tagung am 15. Juni 2019 in Hamburg unter der Leitung des DGAZ-Landesbeauftragten Hamburg, Dr. Thomas Einfeldt, statt. Das Thema beschäftigt sich mit „Prothetik für fiten Patienten: geplant und dann von Gebrechlichen getragen“.

Markus Brakel, Düsseldorf

ERRATUM

Berichtigung zum Beitrag von J.C. Türp in Heft 3/2018

In meinem Tagungsbericht „Zahnmedizin trifft Dentalanthropologie: Neues zur Okklusion“ (Dtsch Zahnärztl Z 2018; 73: 227–230) wurde dem in Literaturstelle 2 zitierten Werk „Evolution's bite. A story of teeth, diet, and human origins“ ein falscher Autor zugeordnet. Autor ist nicht der selige Zürcher Zahnmediziner Alfred Gysi (1865–1957), sondern der an der Universität von Arkansas lehrende und forschende Paläoanthropologe und Evolutionsbiologe Peter Ungar (*1963). Die Literaturstelle lautet demnach korrekt wie folgt:

2. Ungar P: Evolution's bite. A story of teeth, diet, and human origins. Princeton University Press, Princeton 2017

Ich bitte, diesen Fehler zu entschuldigen.

Prof. Dr. Jens C. Türp, Basel

Jahreskongress der Deutschen Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie



Dresden war vom 06.–09.06.2018 Veranstaltungsort des 68. Jahreskongresses und Praxisführungsseminars der Deutschen Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG). In diesem Jahr war Prof. Dr. Dr. Günter Lauer, Klinikdirektor der Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie des Universitätsklinikums Carl Gustav Carus der TU Dresden, der Kongresspräsident. Prof. Dr. Dr. Schneider (Dresden) und Dr. Dr. Bonsmann (Düsseldorf) teilten sich die wissenschaftliche Leitung der Sektion Berufsverband in der DGMKG.

In alter Tradition begann der Kongress am Mittwoch wieder mit dem Assistententag, organisiert von der Akademie der DGMKG und dem Jungen Forum. Die Teilnehmerzahl erreichte mit über 110 Assistenten einen neuen Rekord, was für ein interessantes und aktuelles Programm spricht. Der Kongress selbst wurde dann am Abend des 07.06.2018 feierlich im Saal 3 des Internationalen Congress Centers direkt an der Elbe eröffnet.

Nach den einleitenden Worten des Kongresspräsidenten, Prof. Dr. Dr. Lauer und des Präsidenten der DGMKG, Prof. Dr. Dr. Ehrenfeld, folgten Grußworte u.a. von lokalen Politikern, wie Uwe Gaul, Staatssekretär und Detlef Sittel, Erster Bürgermeister. Im Zentrum ihrer Reden stand die wissenschaftliche Landschaft in Sachsen und speziell in Dresden. Anschließend überbrachten die ausländischen Gäste ebenfalls ihre Grußworte. Die Ehrenmitgliedschaft wurde an Prof. Dr. Dr. Eckelt vom Präsidenten der DGMKG verliehen, insbesondere in Würdigung seiner Verdienste beim Ausbau der Akademie der DGMKG und dem Aufbau des Assistententages (Abb. 1). Mit dem Wissenschaftspreis, verliehen ebenfalls vom Präsidenten der DGMKG, wurde Dr. Dr. Niebeler aus München für seine Arbeit „RGD-Peptide für translationale Anwendungen bei Kopf-Hals-Karzinomen“ ausgezeichnet. Den Posterpreis überreichte Prof. Dr. Dr. Lauer dieses Jahr an die Arbeitsgruppe Ha-Phuoc, Baum, Mohr aus Essen für den Beitrag „Statio-

när behandlungsbedürftige odontogene Abszesse“.

Der Festvortrag „Dresden – Narziss an der Elbe“ von Frank Richter, Leiter der Stiftung Frauenkirche, beleuchtete eine andere Seite Dresdens und der Dresdner. Der Eröffnungsabend wurde musikalisch umrahmt mit bekannten Operettenmelodien, vorgetragen von Annina Olivia Battaglia und Richard Franke. Nach Sonnenuntergang gab es die Überraschung des Abends: ein Feuerwerk auf der anderen Elbseite gegenüber dem Kongresszentrum. Danach sorgte das Trio Triple Trouble mit ihren „Welthits im Taschenformat“ bis in die ersten Stunden des neuen Tages für gute Unterhaltung.

Eines der Hauptthemen im wissenschaftlichen Programm war in diesem Jahr die Translationale Medizin in der MKG-Chirurgie im Bereich der Onkologie und in der Geweberegeneration. In den eingereichten Beiträgen und in einer internationalen Session sowie in einer Sitzung gemeinsam mit der TAKReg-Med wurden neueste Ansätze aus den Laboren auf dem Weg in die klinische Anwendung präsentiert.

Weitere wissenschaftliche Themen waren die Traumatologie des Kiefergelenkes und Erkrankungen der Kieferhöhle, wobei auch dieses Jahr wieder die Behandlung von Gelenkfortsatzfrakturen heiß diskutiert wurde. In der internationalen japanisch-deutschen Session wurde deutlich, dass das auch außerhalb von Europa ein großes Thema ist.

Wie in den vergangenen Jahren wurde das Praxisführungsseminar des Berufsverbandes in den Jahreskongress integriert. Themen waren Innovationen in der MKG-Chirurgie, Hygiene, Leitlinien und Versorgungsforschung sowie Praxisführung. Die Vorträge reichten von der Implantologie über neue Antikoagulanzen, Weisheitszähne bis hin



Abbildung 1 Verleihung der Ehrenmitgliedschaft an Prof. Dr. Dr. Eckelt durch Prof. Dr. Dr. Ehrenfeld

(Abb. 1: Gabriele Bellmann)

zu Fragen von Datenschutz, IT-Sicherheit und Gebührenordnung.

„Stop the bleeding“ war die Überschrift des Wehr- und Katastrophenmedizinischen Symposiums. Auch hier waren u.a. neue Antikoagulanzen ein Thema.

Höhepunkte des wissenschaftlichen Programms waren die Sitzungen mit eingeladenen Referenten zur Translationalen Onkologie, Translationalen Medizin – Geweberegeneration und zur Traumatologie des Kiefergelenkes am 08.06.2018, die in die Hauptthemen eingeführt haben. Neben all den wissenschaftlichen Vorträgen, insbesondere

auch den Vorträgen zu den freien Themen, boten 113 Poster die Möglichkeit, sich in den Pausen über Neuheiten und Besonderheiten auf den verschiedensten Gebieten der MKG-Chirurgie zu informieren.

Die Industrieausstellung war großzügig gestaltet und wurde aufgrund ihrer Nähe zum Vortragssaal gut besucht, vor allem auch weil man direkt auf die Terrasse mit Blick zur Elbe gelangen konnte.

Gesellschaftlicher Höhepunkt war neben der feierlichen Kongresseröffnung die Führung durch die Altstadt Dresdens mit anschließender Straßen-

bahnfahrt zum Parkhotel auf dem Weißen Hirsch. Nach dem Buffet und der musikalischen Untermalung von Christopher Lübeck klang der Abend in der Kakadu-Bar bis in die frühen Stunden des Samstages bei Tanz und DJ-Rhythmen von Caspar Frey aus. 

Korrespondenzadresse

Deutsche Gesellschaft für Mund-,
Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG)
Geschäftsstelle:
Schoppastr. 4
65719 Hofheim
postmaster@mkg-chirurgie.de

Nachruf Prof. Dr. Werner J. Finger

Am Mittwoch, den 20. Juni 2018, ist Prof. Dr. Werner J. Finger in Hannover verstorben. Diejenigen, die ihn näher kannten und eng mit ihm zusammengearbeitet haben, wissen, dass er ein unglaublich kreativer und erfolgreicher Wissenschaftler war, der mit seinen Forschungsarbeiten viel in der Zahnheilkunde und insbesondere der Werkstoffkunde bewegt hat. Prof. Finger war mit seinen international mehr als 350 Publikationen, Buchbeiträgen, Abstracts und Patenten einer der weltweit anerkanntesten Experten gleich mehrerer Gebiete dentaler Werkstoffe.

In seiner aktiven Zeit hat Prof. Finger viele Jahre an unterschiedlichen Universitäten sowie in der Industrie gelehrt und geforscht. Darunter unter anderem in Hannover, Kopenhagen, Aachen und Köln. Im Rahmen seiner Arbeit hat er international zahlreiche



Prof. Dr. Werner J. Finger (Foto: privat)

Nachwuchstalente auf dem Weg in die wissenschaftliche Karriere begleitet und erfolgreich angeleitet.

Prof. Finger war Editorial Board Member und Gutachter zahlreicher, renommierter wissenschaftlicher Fachzeitschriften sowie Mitglied internationaler wissenschaftlicher Organisationen. In den letzten Jahren hat Prof. Finger im Rahmen seiner Dozentur an der Tohoku-Universität in Sendai sowie Tokyo Medical & Dental School in Japan durch seine zahlreichen Studien maßgeblich zur Analyse und Einschätzung der Leistungsfähigkeit verschiedener Werkstoffe für direkte und indirekte Versorgungen beigetragen.

Ein stets scharfer Geist, eine unglaubliche Energie, viel Humor und Lebensfreude haben sein Leben geprägt. Für einen Teil von uns war er wertgeschätzter Kollege, akademischer Lehrer und guter Freund in einem.

Er wird uns allen, die wir intensiv und gerne mit ihm zusammengearbeitet haben, sehr fehlen. 

Prof. Dr. Markus Balkenhol, Hanau



TAGUNGSKALENDER

2018

15.09.2018, Halle (Saale)

Interdisziplinärer Arbeitskreis für Forensische Odonto-Stomatologie (AKFOS)
Thema: „42. Jahrestagung des AKFOS im Rahmen der 97. Jahrestagung der DGRM“
Auskunft: www.r-km.de/JahrestagungDGRM2018/

21.09. – 22.09.2018, Freiburg im Breisgau

Arbeitsgemeinschaft Röntgenologie der DGZMK
Thema: „55. Jahrestagung“
Auskunft: www.arö.net

22.09.2018, Würzburg

Deutsche Gesellschaft für Parodontologie (DG PARO)
Thema: „DG PARO Teamtage“
Auskunft: www.dgparo.de

27.09. – 29.09.2018, Dortmund

32. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Zahnerhaltung (DGZ) im Verbund mit der Deutschen Gesellschaft für Präventivzahnmedizin (DGPZM) und der Deutschen Gesellschaft für Restaurative und Regenerative Zahnerhaltung (DGR²Z), 25. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde (DGKiZ), 3. Jahrestagung der AG Zahnmedizin für Menschen mit Behinderung oder speziellem medizinischen Unterstützungsbedarf (AG ZMB)
Thema: „Kinderzahnheilkunde meets Zahnerhaltung“
Auskunft: www.dgkizmeetsdgz.de

01.10. – 03.10.2018, Aachen

Deutsche Gesellschaft für Laserzahnheilkunde (DGL), World Federation for Laser Dentistry (WFLD)
Thema: „Weltkongress der World Federation for Laser Dentistry, WFLD und der Deutschen Gesellschaft für Laserzahnheilkunde, DGL“
Auskunft: Geschäftsstelle der DGL/WFLD www.dgl-online.de, sekretariat@dgl-online.de

10.10. – 13.10.2018, Bremen

Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie
Thema: „Kieferorthopädie interdisziplinär Medizin & Zahnmedizin“

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

03.11.2018, Dresden

Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde Dresden e.V.
Thema: „Troubleshooting“ in der Prothetik – auch für komplizierte Fälle gibt es Lösungen
Auskunft: www.gzmk-dresden.de/wp/

09.11.2018, Frankfurt

Arbeitskreis Ethik
Thema: „Herbsttagung“
Auskunft: www.ak-ethik.de

09.11. – 10.11.2018, Frankfurt

Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK)
Thema: „Misserfolge – erkennen, beherrschen, vermeiden“
Auskunft: www.dgzmk.de

15.11. – 17.11.2018, Berlin

Neue Gruppe
Thema: „Weiße Ästhetik – Patientenwunsch, Behandlungsverfahren, Paradigmenwechsel“
Auskunft: www.neue-gruppe.com/jahrestagung-2018

16.11. – 18.11.2018, Wittenberg

Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Thema: „50. Jubiläumstagung“
Auskunft: www.gzmk-mlu.de

16.11. – 17.11.2018, Bad Homburg

Deutsche Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie (DGFD)
Thema: „Neue Horizonte“
Auskunft: www.dgfdt.de

17.11.2018, Münster

Westfälische Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde e. V.
Thema: „Schlafmedizin“
Auskunft: Univ.-Prof. Dr. Dr. L. Figgenger, weersi@uni-muenster.de

22.11. – 24.11.2018, Düsseldorf

Deutsche Gesellschaft für Endodontologie und zahnärztlich Traumatologie
Thema: „8. Jahrestagung“
Auskunft: www.dget.de

29.11. – 01.12.2018, Wiesbaden

Deutsche Gesellschaft für Implantologie
Thema: „Implantologie für Alle? Personalisierte Implantologie!“
Auskunft: www.dgi-kongress.de

2019

29.01. – 01.02.2019, Bad Hofgastein

Österreichische Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie
Thema: „Ästhetik – Maßstab MKG-chirurgischer Eingriffe“
Auskunft: <http://www.oegmkg.at/aerzte/mkg-kongress/>

22.03. – 23.03.2019, Frankfurt

Deutsche Gesellschaft für Parodontologie (DG PARO)
Thema: „Frühjahrstagung“
Auskunft: www.dgparo.de

23.03.2019, Dresden

Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde Dresden e.V.
Thema: „Jubiläumstagung – 70 Jahre GZMK“
Auskunft: www.gzmk-dresden.de

16.05. – 19.05.2019, Rostock

Deutsche Gesellschaft für Prothetische Zahnmedizin und Biomaterialien e. V.
Thema: „Jahrestagung“
Auskunft: www.dgpro.de

29.05. – 02.06.2019, Sylt

Deutsche Gesellschaft für Ästhetische Zahnmedizin e. V.
Thema: „4. Sylter Symposium für Ästhetische Zahnmedizin“
Auskunft: www.dgaez.de

13.06. – 15.06.2019, Berlin

European Federation of Conservative Dentistry (EFCO), Deutsche Gesellschaft für Zahnerhaltung (DGZ)
Thema: „33. Jahrestagung der DGZ im Rahmen der ConsEuro“
Auskunft: www.dgz-online.de

08.11. – 09.11.2019, Frankfurt

Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK)
Thema: „Deutscher Zahnärztetag“
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 (heftverantwortlich, V. i. s. d. P.); Prof. Dr. Guido Heydecke, Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Martinistr. 52, 20246 Hamburg

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. Schlagenhaut, 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

Jürgen Führer

Leitung Produktbereich/Head of Product Management

Katrin Groos

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

Abonnementservice / 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: Götz Kneiseler, Umlandstr. 161, 10719 Berlin, Tel.: +49 30 88682873, Fax: +49 30 88682874, E-Mail: kneiseler@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: DAAEDED3, Postbank Köln 192 50-506 (BLZ 370 100 50), IBAN: DE 8337 0100 5000 1925 0506, BIC: PBNKDEFF

Zurzeit gilt **Anzeigenpreisliste** Nr. 17, gültig ab 1.1.2018

Auflage lt. IVW 2. Quartal 2018

Druckauflage: 19.850 Ex.

Verbreitete Auflage: 19.382 Ex.

Verkaufte Auflage: 19.228 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.

73. 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.

© Copyright by Deutscher Ärzteverlag GmbH, Köln



DIE KARRIERE FEST IM BLICK

mit FutureDent – dem Kongress für junge Zahnmediziner und Praxisgründer.

Sie haben Ihr Zahnmedizinstudium erfolgreich beendet oder stehen kurz vor dem Abschluss. Sie sind bereit, mit Ihrer Karriere und Ihrer eigenen Praxis durchzustarten. FutureDent bietet Ihnen beste Startbedingungen, um die kommenden Herausforderungen zu meistern.

Informieren Sie sich in Vorträgen und Workshops über Ihre Karrieremöglichkeiten und Ihre Praxisgründung. Lernen Sie zukünftige Arbeitgeber oder Praxisabgeber kennen und knüpfen Sie wertvolle Kontakte. Im direkten Austausch mit Experten haben Sie außerdem die Möglichkeit, von deren Erfahrungen zu profitieren.

Starten Sie Ihre Zukunft auf FutureDent. Wir freuen uns auf Sie!

27.10.2018
MÜNCHEN

Westin Grand Hotel,
Arabellastraße 6

Jetzt kostenlos anmelden auf FutureDent.de

Besuchen Sie uns auch auf 

Mit freundlicher Unterstützung



In Kooperation mit



Veranstalter



medentis[®] medical

**Das ganze medentis-Team
bedankt sich bei seinen Kunden,
für Ihr entgegengebrachtes Vertrauen.**



ICX

Das FAIRE Implantat-System

**Durch Sie ist es uns gelungen,
26% mehr Wachstum im Vergleich
zum 1. Halbjahr 2017 zu erreichen!**

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

Mo.-Fr.: 7.30 bis 19 Uhr