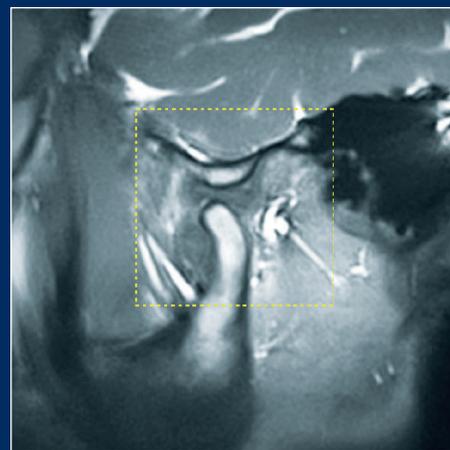
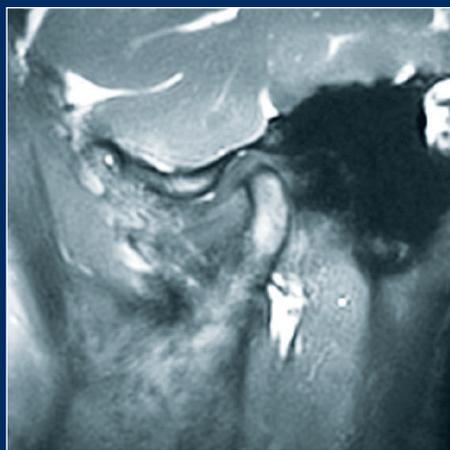


DZZ

Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift
German Dental Journal

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



Schwerpunkt Zahnärztliche Bildgebung

Einführung eines intraoralen Scanners
ins Behandlungsspektrum

Darstellung der Kiefergelenksfunktion
mittels Echtzeit-MRT

Das digitale Röntgensystem
und dessen Einbindung in die Praxisinfrastruktur

Neue Entwicklungen bei Panoramaschichtaufnahmen



Zwei Veranstaltungshighlights in Stuttgart

Geistlich Workshop-Day Die jungen Chirurgen

Datum: Freitag, 7. Oktober 2016, 8.00–18.15 Uhr

Ort: DORMERO Hotel Stuttgart
Plieninger Straße 100, 70567 Stuttgart

Kursthemen: Weiche Schale, harter Kern – Weichgewebemanagement
Dr. Stefan Schnitzer

Die Sinusbodenaugmentation
Dr. Dr. Nils Weyer

Die Blockaugmentation
PD Dr. Dr. Marcus O. Klein

Zahn raus – was nun? – Therapiekonzepte nach Zahnextraktion
Dr. Roman Beniashvili

Ziel dieser sehr praxisorientierten Veranstaltung ist es, mehrere relevante Themen rund um Implantologie, Weichgewebemanagement, Alveolenversorgung und Knochenmanagement zu bearbeiten und durch den Schwerpunkt der praktischen Übungen die Umsetzbarkeit des Erlernenen in die tägliche Arbeit zu erleichtern.

Jede Teilnehmerin/
jeder Teilnehmer
wählt 2 Workshops

Geistlich-Konferenz

Ergebnisse und Alternativen für die Blockaugmentation

Datum: Samstag, 8. Oktober 2016, 9.00–17.30 Uhr

Ort: DORMERO Hotel Stuttgart
Plieninger Straße 100, 70567 Stuttgart

Referenten: Dr. Karl-Ludwig Ackermann, Prof. Dr. Dr. Bilal Al-Nawas,
PD Dr. Dr. Dr. Shahram Ghanaati, Dr. Marcus Heufelder, Dr. Dr. Helmut Hildebrandt,
Prof. Dr. Katja Nelson, Prof. Dr. Dr. Alexander Schramm, Prof. Dr. Frank Schwarz,
Dr. Marcus Seiler, Dr. Dr. Andres Stricker, Prof. Dr. Dr. Hendrik Terheyden

- Vortragsthemen:
- Defektorientierte patientenspezifische 3D-Knochenregeneration mittels präfabriziertem Titangitter
 - Interpositionsosteoplastik
 - Möglichkeiten des Einsatzes von Plasma-Konzentraten
 - Allogene Knochenblöcke
 - Blockaugmentation – intraoral vs. Beckenkamm
 - Präprothetische Hart- und Weichgewebeaugmentation Risiken und Nebenwirkungen
 - Laterale Augmentation mit einem equinen Knochenblock – Xenogene Knochenblöcke – Zahnwurzelaugmentate
 - Bone-Splitting

LEADING REGENERATION

Bitte senden Sie mir:

- Flyer **Geistlich Workshop-Day** inkl. Anmeldeformular
 Flyer **Geistlich-Konferenz** inkl. Anmeldeformular
 Produktkatalog

per Fax an 07223 9624-10



Prof. Dr. Ralf Schulze

Ohne Bilder geht es nicht

„Man sieht nur mit dem Herzen gut. Das Wesentliche ist für die Augen unsichtbar“ (Antoine de Saint-Exupéry, der kleine Prinz). Auf die moderne Medizin und Zahnheilkunde ist dieses berühmte Zitat sicherlich nicht übertragbar, stellen doch visuelle Informationen einen immer wichtiger werdenden Anteil am Gesamtspektrum aller diagnostischen Verfahren dar. Der Überbegriff „bildgebende Verfahren“ oder, noch weiter vereinfacht, „Bildgebung“ umfasst all diejenigen Modalitäten, deren gemeinsame Eigenschaft eine visuelle Darstellung von Befunden sowie der anatomischen (und pathologischen) Situation in einem Patienten ist. Wenn also die Überschrift dieser Schwerpunktausgabe „Zahnärztliche Bildgebung“ lautet, so könnte man hierunter eine große Anzahl an Verfahren subsumieren. Etwa fluoreszenzbasierte Verfahren zur Kariesdiagnostik, zwei- und dreidimensionale fotografische Verfahren zur Abbildung des Patientenkopfes oder Teile der Mundhöhle oder auch sonografische Darstellungen etwa der Speicheldrüsen. Es ist insgesamt in der Medizin und auch Zahnmedizin ein Trend zu beobachten, mehr und mehr auf visuellen Darstellungen basierende, d.h. bildgebende diagnostische Methoden zu etablieren. Aus Platzgründen beschränken wir uns jedoch in dieser Ausgabe auf die „klassischeren“ abbildenden Verfahren, nämlich vorwiegend einige Röntgentechniken sowie die seit den 1980er Jahren etablierte Magnetresonanztomografie für die Kiefergelenksdarstellung. Diese Einschränkung stellt selbstverständlich keine Wertung im Sinne einer Priorisierung dar, sondern eher ein Tribut an die Einführung des Begriffes selbst, der sich im 20. Jahrhundert anfänglich hauptsächlich für die Röntgendiagnostik etabliert hat. Seit deren Einführung in der Zahnheilkunde im Januar des Jahres 1896 durch den deutschen Zahnarzt Otto Walkhoff haben sich neben der immer noch vielfach angewandten klassischen zweidimensionalen Projektionsradiografie (intraorale Tubusaufnahmen, Fernröntgenaufnahmen) vielfältige andere Techniken etabliert. Nicht zuletzt gilt dies natürlich insbesondere für dreidimensionale (3D) Techniken, ergo die (dentale) digitale Volumentomografie (DVT). 39 % aller medizinischen Röntgenaufnahmen werden derzeit in Deutschland im Rahmen der Zahnheilkunde angefertigt [1]. Dies zeigt die Wichtigkeit der Röntgendiagnostik im zahnmedizinischen Arbeitsalltag. Die zahnmedizinische Indikation der Magnetresonanztomografie (MRT) hingegen,

von der Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie abgesehen, beschränkt sich trotz ihrer immer weiter zunehmenden, vielfältigen Anwendungen in der medizinischen Diagnostik, vorwiegend auf die Darstellung hauptsächlich der Weichgewebe der Kiefergelenksregion. In Anbetracht der Kosten und des notwendigen apparativen Aufwandes bleibt es abzuwarten, ob sich dieses teure Verfahren in der Zukunft in unserem Fachgebiet auch noch für weitere diagnostische Anwendungen etablieren kann.

Diese Schwerpunktausgabe fokussiert auf einige wenige Aspekte der aktuellen zahnmedizinischen Röntgendiagnostik: Die seit einigen Jahren verfügbaren erweiterten Verfahren auf Basis der Panoramaschichttechnik sowie auf die Implementierung digitaler Systeme in einer Zahnarztpraxis. Die Möglichkeiten moderner MRT-Diagnostik werden am Beispiel von dreidimensionalen Echtzeitdarstellungen des Kiefergelenks illustriert.

Es ist ganz offensichtlich, dass sich der Trend in Richtung immer mehr Bildgebung und insbesondere in Hinblick auf mehrdimensionale (3D, 4D) bildgebende Verfahren auch in der Zahnheilkunde weiter verstärken wird. Die DVT, auch wenn sie in diesem Heft nicht explizit besprochen wird, nimmt bereits heute einen breiten Raum in der dentalen Röntgendiagnostik ein. Dies wird in Zukunft sicherlich weiter zunehmen, und es ist zu erwarten, dass auch noch weitere Röntgenverfahren mit erweiterter Richtungsinformation (Stichwort Tomosynthese) ihr Nischendasein auch in der zahnmedizinischen Röntgendiagnostik finden werden. Die nächste Revolution wird die Einführung des Phasenkontrast-röntgens mit normalen Röntgenröhren darstellen [2], von dem zu erwarten ist, dass es innerhalb des nächsten Jahrzehntes in der klinischen Diagnostik ankommen wird.

Sie sehen, bildgebende Verfahren werden auch in Zukunft für unser Fachgebiet bedeutsam sein, ja sogar noch weiter an Bedeutung gewinnen. Die Integration von Bilddaten aller Art in den Behandlungsalltag ist bereits heute ein Standard. Die Fusion von Bilddatensätzen unterschiedlicher Modalitäten zur Diagnostik und Planung steht noch am Anfang ihrer klinische Anwendung mit wachsender Bedeutung und großem Zukunftspotenzial. Dass wir bei all der Euphorie bei der Röntgendiagnostik selbstverständlich den Strahlenschutz nicht außer Acht lassen dürfen, versteht sich von

selbst. Die hohe Anzahl an Aufnahme in der Zahnmedizin sowie die im Vergleich zu anderen medizinischen Fachgebieten relativ häufige Anwendung an jungen Patienten stellen in diesem Zusammenhang Herausforderungen dar, denen wir uns als Zahnärzte auch zukünftig im notwendigen Dialog mit den Strahlenschutz-Behörden stellen müssen. Hierzu ist eine kritische und offene Debatte sowohl innerhalb der Zahnärzteschaft als auch nach Außen mit allen im Strahlenschutz tätigen Behörden und Gremien notwendig, um die Röntgendiagnostik in der Zahnheilkunde in Anbetracht all der aktuellen Veränderungen weiterhin im Konsens zu gestalten.

Die Zukunft bleibt also spannend und zugleich sicherlich arbeitsreich. Bilder in allen Arten und Formen werden uns

auch in Zukunft wesentliche Informationen über unsere Patienten liefern. Auch wenn diese Ausgabe nur ganz wenige Aspekte der Thematik beleuchten kann, wünsche ich Ihnen in diesem Sinne viel Spaß bei der Lektüre! **DZZ**



Prof. Dr. Ralf Schulze

Literatur

1. Bundesamt für Strahlenschutz: 1989–2014. Bericht des Bundesamtes für Strahlenschutz, 2015 <https://doris.bfs.de/jspui/handle/urn:nbn:de:0221-2015081713341>
2. Pfeiffer F, Weitkamp T, Bunk O, David C: Phase retrieval and differential phase-contrast imaging with low-brilliance X-ray sources. *Nature Physics* 2006; 2: 258–261

Mehr Stabilität

MEHR GARANTIE

Mehr Service

Mehr Sicherheit

Mehr Vertrauen

Mehr Qualität

Mehr Preisvorteil

Mehr Ästhetik

5 JAHRE GARANTIE

KOMPLETT:

e.max-Krone & Individuelles Titanabutment, goldfarben eloxiert (inkl. Schraube, Modelle, Zahnfl eischmaske, Übertragungsschlüssel und Versand)



PREISBEISPIEL

337,- €

zzgl. MwSt.

Der Mehrwert für Ihre Praxis

Als Komplettanbieter für zahntechnische Lösungen beliefern wir seit über 29 Jahren renommierte Zahnarztpraxen in ganz Deutschland. Ästhetischer Zahnersatz zum smarten Preis – so geht Zahnersatz heute.

www.permadental.de | Freecall 0800/7 37 62 33

permadental  **semperdent**
Modern Dental Group

GASTEDITORIAL / GUESTEDITORIAL	265
---	------------

■ PRAXIS / PRACTICE

EMPFEHLUNG DER SCHRIFTFLEITUNG / EDITORS' PICK	270
---	------------

BUCHNEUERSCHEINUNGEN / NEW PUBLICATIONS	270, 273
--	-----------------

MARKT / MARKET	271, 272
-----------------------------	-----------------

BUCHBESPRECHUNG / BOOK REVIEW	274, 275, 276, 277
--	---------------------------

EBM-SPLITTER / EBM-BITS

Jens C. Türp

Der Zeitschriften-Impact-Faktor 2015

<i>The Journal Impact Factor 2015</i>	278
---	------------

■ WISSENSCHAFT / RESEARCH

ORIGINALARBEITEN / ORIGINAL ARTICLES

Susanne Trützscher, Marina Buchmann, Guido Heydecke

Einführung eines intraoralen Scanners ins Behandlungsspektrum – Durchführung und Effekt

<i>Introduction of an intraoral scanner into the treatment spectrum – implementation and effect</i>	284
---	------------

Ralf Bürgers, Sebastian Krohn, Nikolaus Gersdorff, Jens Frahm

Darstellung der Kiefergelenksfunktion mittels Echtzeit-MRT

<i>Visualisation of TMJ function using real-time MRI</i>	292
--	------------

ÜBERSICHTEN / REVIEWS

Dennis Rottke

Das digitale Röntgensystem und dessen Einbindung in die Praxisinfrastruktur

<i>The digital X-ray system and its implementation in the dental office infrastructure</i>	297
--	------------



Andreas Fuhrmann

Neue Entwicklungen bei Panoramaschichtaufnahmen

<i>New developments in panoramic radiographs</i>	303
--	------------

■ GESELLSCHAFT / SOCIETY

ONLINE-FORTBILDUNG / ONLINE CONTINUING EDUCATION

Fragebogen: DZZ 4/2016.....310

MITTEILUNGEN DER GESELLSCHAFT / NEWS OF THE SOCIETIES

„Zukunftsorientierte Zahnmedizin erfordert eine tragfähige wissenschaftliche Basis“
(Interview mit Prof. Michael Walter).....312

Inzwischen 1000 Poster publiziert.....316

„Die Umsetzung des NKLZ ist ein über Jahre dauernder Prozess“
(Interview mit Prof. Dr. Petra Hahn).....317

Zum Jubiläum: Biofilm und Adhäsivtechnik
30. Jahrestagung der DGZ.....319

Relaunch der Deutschen Gesellschaft für Alterszahnmedizin (DGAZ).....320

TAGUNGSKALENDER / MEETINGS322

FORTBILDUNGSKURSE DER APW / CONTINUING DENTAL EDUCATION

COURSES OF THE APW324

TAGUNGSBERICHT / CONFERENCE REPORT

Franz-Josef Kramer
66. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft für Kieferchirurgie (AGKi)
37. Jahrestagung des Arbeitskreises für Oralpathologie und Oralmedizin (AKOPOM)326

BEIRAT / ADVISORY BOARD.....328

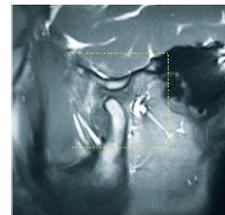
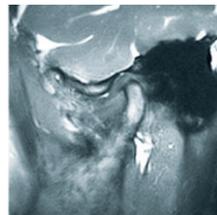
IMPRESSUM / IMPRINT.....328

Das Thema „Darstellung der Kiefergelenksfunktion mittels Echtzeit-MRT“ stellt Prof. Dr. Ralf Bürgers in seiner Originalarbeit ab Seite 292 dar.

Links: Darstellung des Kiefergelenks in 2 statischen MRT-Aufnahmen (T2-Kontrast) in sagittaler Schichtführung: maximale Interkuspidation

Rechts: maximale aktive Mundöffnung

(Fotos: R. Bürgers)



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

Was gibt es Neues zu Panorama- schichtaufnahmen (OPG)?

Panoramaschichtaufnahmen sind seit Jahrzehnten essenziell die zahnärztliche Diagnose. Allerdings weist diese Technologie einige Mängel bzw. Schwächen auf, die primär auf den Bildempfänger und die für Generierung des Bildes notwendige Software zurückzuführen sind. Ferner muss der Patient bestmöglich plaziert werden, die Strahlenrichtung muss korrekt auf die Zähne ausgerichtet sein.

In seinem Übersichtsbeitrag auf Seite 303 beschäftigt sich Dr. Andreas Fuhrmann damit, wie die Bildqualität der Panoramashichtaufnahme, die im Übrigen seit deren Einführung im Jahr 1961 ständig verbessert wurde, zusätzlich optimiert werden kann. Dies betrifft mehrere Parameter: Unter anderem sind dies die Verwendung von Sensoren, die zunehmend die Film-Folien-Systeme ablösen, die verbesserte Wiedergabe der für die Diagnose relevanten Schicht und die Dosisreduktion durch Teilaufnahmen (speziell für Kinder). Diese Verbesserungen, folgert der Autor, haben bzw. werden den Stellenwert der Panoramashichtaufnahme in der zahnärztlichen Diagnose deutlich steigern. Deshalb, so Dr. Fuhrmann, wird das OPG zusammen mit der Digitalen Volumentomographie

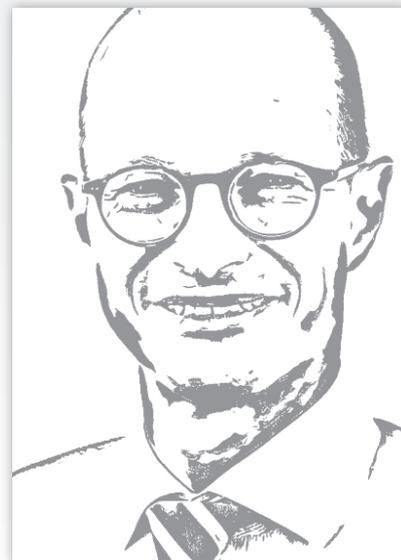


Prof. Dr. Werner Geurtsen

das Fundament der zahnärztlichen Radiologie bilden.

Mit freundlichen Grüßen

Prof. Dr. Werner Geurtsen



Prof. Dr. Guido Heydecke

Prof. Dr. Guido Heydecke

Buchneuerscheinung

Thomas Cremer

Parodontitis

ein ganzheitliches Problem

tradition (Verlag) 2016, Softcover, ISBN 978-3-7323-5422-1, 208 Seiten, 18,90 Euro

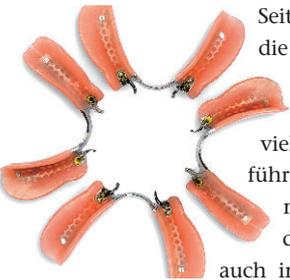
Warum dieses Buch kaufen? Die Vorzimmer der Zahnarztpraxen und das Web ist voll von allen möglichen mehr oder weniger guten und sachlich richtigen Informationen, Ratgeberbroschüren und Produktprei-

sungen von Mitteln gegen Parodontitis. Schließlich bekommen mehr als 2 von 3 Menschen im Alter ab 40 diese Krankheit. Die Chance, einer von den beiden zu sein ist ja recht groß und Parodontitis geht nicht nur die Zähne an. Herzkrankheiten, Diabetes, Rheuma und andere Beschwerden stehen nach neuesten Erkenntnissen in direktem Zusammenhang zu dieser Entzündung im Mund. Dieses Buch bietet die vielleicht umfas-

sendste und zugleich laienverständliche Darstellung des Themengebietes Parodontitis mit Wissen auf dem aktuellen Stand der Forschung. Egal, ob Sie sich nur einen Überblick verschaffen wollen oder sich für die wissenschaftlichen Hintergründe interessieren: Die intelligente Gliederung macht beides möglich und gibt die Möglichkeit, direkt in die verschiedenen Abschnitte einzusteigen ohne Elementares zu verpassen.

Permadental

Geschiebeprothesen – Nachfrage steigt



Seit Einführung des Festzuschussystems 2005 ist die Geschiebeprothese keine Kassenleistung mehr.

Trotz des mitunter sehr hohen Eigenanteils hat das Geschiebe aber unter Patienten immer noch viele Anhänger. Nicht zuletzt, weil es bei guter Ausführung große ästhetische und funktionelle Vorteile mit sich bringt. Grund genug für Permadental, diese in Europa viel verwendete Versorgungsform auch in deutschen Zahnarztpraxen wieder aus dem

Schatten der finanziellen Zwänge zu holen. „Seit einigen Jahren beobachten wir eine leicht steigende Nachfrage nach Geschiebeprothesen“, berichtet Helmut Bohlen, zahn technischer Leiter bei Permadental. „Wir sehen, dass Behandler ästhetisch anspruchsvollen, nicht mehr ganz jungen Patienten auch weiterhin Geschiebe einsetzen, um größere Zahn lücken zu schließen. Hier bieten sich, auch als Alternative zu Klammer- oder Teleskopprothesen, natürlich besonders nachträglich aktivierbare Geschiebe an.“ Durch die Verwendung von hochwertigen Produkten entstehen Versorgungsungen, die Patienten und Behandler zufriedenstellen. Aber erst ein besonders günstiger Preis hat die Geschiebeprothese auch für Kassenpatienten wieder interessant gemacht.

Permadental GmbH

Marie-Curie-Straße 1, 46446 Emmerich/Rhein
Tel.: 0800 7376233 (freecall)
info@ps-zahnersatz.de, www.permadental.de

Shofu Dental

Kits sorgen für Hochglanz



Glatte und homogene Oberflächen bilden die Grundlage für eine harmonische Eingliederung keramischer Restaurationen. Die ZiL-Master Adjustment Kits der Firma Shofu Dental enthalten die eigens für monolithische CAD/CAM-Versorgungen entwickelten diamantierten Schleifkörper Dura-Green DIA und die Silikonpolierer ZiLMaster in spezifisch auf die Anwendung abgestimmter Körnung. Die

diamantierte Feinstruktur der Dura-Green DIA Schleifkörper ermöglicht die professionelle gezielte und materialschonende Korrektur von Frühkontakten oder der Außenform, ohne die Gefahr von Absplittungen oder Mikrorissen. Das Drei-Schritt-Poliersystem ZiLMaster glättet, entfernt beim Konturieren entstandene Oberflächenkratzer und bringt die Versorgung einfach und materialschonend auf Hochglanz. Die stufenweise Abstimmung ermöglicht eine souveräne und zeitsparende Anwendung von der Adjustierung von Frühkontakten bis zum optimalen Oberflächenfinish. Die Instrumente sind wahlweise für das Winkelstück oder Technikhandstück in einem hochwertigen sterilisierbaren Bohrerständer aus Edelstahl erhältlich.

SHOFU DENTAL GMBH

Am Brüll 17, 40878 Ratingen
Tel.: 02102 86640, Fax: 02102 866465
info@shofu.de, www.shofu.de

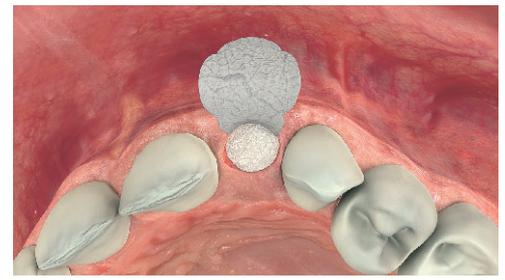
Alle Beschreibungen sind den Angaben der Hersteller entnommen.

Geistlich

Neuartiger Kieferkammerhalt

Geistlich Bio-Gide Shape ist die neue Form zur Kieferkammerhaltung.

Damit bietet die Firma Geistlich eine neue Kollagenmembran, die durch ihre spezielle



Form sehr gut auf die Anforderungen einer Ridge Preservation ohne Aufklappung zugeschnitten ist. Die Bio-Gide Shape nimmt Feuchtigkeit langsamer auf als die „klassische“ Geistlich Bio-Gide. Dadurch steht dem Zahnarzt mehr Zeit für die exakte Positionierung der Membran zur Verfügung. Die nach apikal verjüngte Lasche kann von innen an die bukkale Knochenwand der Alveole angelegt und die Alveole zum Beispiel mit Bio-Oss Collagen aufgefüllt werden. Danach wird die Membran über das Augmentat geklappt, die drei kleinen Flügel bequem unter das unterminierte Weichgewebe eingeschoben und durch eine Kreuznaht im umgebenden Weichgewebe fixiert.

Geistlich Biomaterials Vertriebsgesellschaft mbH

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



medentis medical

Komplettkonzept aus einer Hand

Es war schon immer die Idee der idealen Implantatversorgung: vorhersagbare Ergebnisse, perfekte Materialvorhaltung, potenziell atraumatische Vorgehensweise und präfabrizierte individuelle prothetische Lösungen aus einer Hand. So ein komplettes Konzept, einzigartig in Europa, bietet die medentis medical GmbH, einer der führenden Implantat-



und Bohrschablonenhersteller Deutschlands, nun mit ICX-Imperial seinen implantologisch tätigen Kunden an. Vom Planungsvorschlag für die geführte Chirurgie, über die Bereitstellung aller benötigten Materialien, bis hin zum gefrästen Langzeitprovisorium kann das Unternehmen alles zum gewohnt fairen Preis versandkostenfrei liefern. Grundlage für diese Vorgehensweise und Konzeptumsetzung ist lediglich – neben der Bereitstellung der benötigten dreidimensionalen Röntgendaten und gegebenenfalls weiteren Scans – die Planung mithilfe des ICX-Magellan-Systems, beziehungsweise die enge Zusammenarbeit mit dem Magellanteam in Dernau. In einem Step-by-Step-Verfahren kann nun im Idealfall die Behandlung eines Patienten an einem Tag realisiert werden. Die Individualisierbarkeit des Implantmed für bis zu sechs User sorgt vor allem in Gemeinschaftspraxen für mehr Effizienz.

medentis medical GmbH

Gartenstraße 12, 53507 Dernau
Tel.: 02643 90200-00, Fax: 02643 90200-20
info@medentis.de, www.medentis.de

Komet Dental

Titanstift bietet Ästhetik

Ab jetzt haben Zahnärzte die Wahl im ER-System zwischen dem Glasfaserstift DentinPost X Coated und dem neuen Titan-Post X Coated für die adhäsive Befestigung. Beide ermöglichen durch den ausgeprägten Retentionskopf eine Restauration von tiefer zerstörten Situationen. Beide beweisen, dass die außergewöhnlich kurze Schaftlänge von nur 6 mm als Verankerungstiefe ausreicht und dadurch die Wurzel geschont wird. Und beide liefern dank der silikatisierten, silaniserten und mit einer haftvermittelnden Polymerschicht versehenen Oberfläche eine hervorragende Retention. Sie sorgt für identische Grenzflächen zwischen Stift und Composite von apikal bis koronal. Das tolle Novum des neuen „Kurzen“: Der TitanPost X Coated ist der erste Titanstift, der dank seiner zahnfarbenen Beschichtung Ästhetik und Stabilität perfekt vereint. Der Systemcharakter aller ER-Wurzelstifte wird durch das Stiftbefestigungs- und Stumpfaufbau-Composite DentinBuild Evo vervollständigt. Für alle Indikationen ist der kostenlose „Kompass Stiftsysteme“ von Komet der ideale Ratgeber.

Komet Dental

Gebr. Brasseler GmbH & Co KG
Trophagener Weg 25, 32657 Lemgo
Tel.: 05261701-700, Fax: 05261 701-289
info@kometdental.de, www.kometdental.de

Johnson & Johnson

Patienten individuell beraten

Die Wünsche eines Patienten zu ist im Praxisalltag oft eine Herausforderung. Individuelle gesundheitliche Faktoren und der persönliche Informationsstand müssen zudem berücksichtigt werden. Im Anamnesegespräch werden relevante Vorerkrankungen aufgedeckt, die die optimale Therapieempfehlung beeinflussen können. Im Beratungsgespräch lassen sich Ängste der Patienten abbauen und die Compliance in Hinsicht auf häusliche Vor- und Nachsorge erhöhen. So sollten etwa Diabetiker und Patienten, die ein erhöhtes Risiko für Herzinfarkte und Schlaganfälle aufweisen, zu einer wirksamen Prophylaxe angeleitet werden, um etwa eine negative wechselseitige Beeinflussung mit einer Parodontitis zu vermeiden. Patienten, die Angst vor dem Zahnarzt haben, können mit Einfühlungsvermögen und detaillierten Informationen für die geplante Therapie gewonnen werden. Basis für eine optimale Vorsorge ist eine effektive Biofilmkontrolle, etwa mittels täglicher 3-fach-Prophylaxe: Sie besteht aus Zähneputzen, Interdentalpflege und antibakterieller Mundspülung. Mundspülungen mit ätherischen Ölen (Listerine), können den dentalen Biofilm bekämpfen, auch dort, wo die Reinigung mittels mechanischer Biofilmkontrolle nicht ausreichend ist.¹

¹Fine DH et al. Effect of rinsing with an essential oil-containing mouthrinse on subgingival periodontopathogens. J Periodont 2007; 78: 1935-1942.

Johnson & Johnson GmbH

Johnson & Johnson Platz 2, 41470 Neuss
Tel.: 02137 936-0, Fax: -2333
www.listerineprofessional.de

Alle Beschreibungen sind den Angaben der Hersteller entnommen.

W&H

Schnell, einfach, sicher: Lisa Remote

Die effiziente Sterilisation zahnmedizinischer Instrumente und die optimale Organisation von Arbeitsabläufen stehen im Mittelpunkt moderner Hygienekonzepte. Zeitgemäße Sterilisationsverfahren erfordern heute den Einsatz neuester Technologien. Mit dem neuen Lisa Remote Sterilisator bietet W&H anspruchsvollen Zahnarztpraxen ein hochwertiges Gerät mit höchster Sterilisationseffizienz: Der W&H Sterilisator verfügt über einen beschleunigten Typ-B-Sterilisationszyklus für durchschnittliche Beladungen und einen intuitiven Farb-Touchscreen als Bedienoberfläche. Die Anwender werden nicht nur beim effizienten Zeitmanagement unterstützt, sondern profitieren auch von einer benutzerfreundlichen Menüführung und einem hohen Maß an Sicherheit bei der Sterilisation. Der W&H Sterilisator bietet zudem ein umfassendes System zur Rückverfolgbarkeit, das perfekt auf die Bedürfnisse der jeweiligen Anwender zugeschnitten ist.



W&H Deutschland GmbH

Raiffeisenstraße 3b, 83410 Laufen/Obb.
Tel.: 08682 8967-0, Fax: 08682 8967-11
office.de@wh.com, www.wh.com

Dr. Liebe

Neue Website für Aminomed

Reine Kamillenblüten, in Deutschland gepflückt, sind eines der „Geheimnisse“ von Aminomed. Die medizinische Kamillenblüten-Zahncreme mit Doppel-Fluorid-System beugt Zahnfleischentzündungen natürlich medizinisch vor. Auf dem neuen Aminomed-One-Pager unter www.aminomed.de präsentiert sie sich erstmals auf einer eigenen Internetseite. Hersteller Dr. Liebe hat alle wichtige Fachinformationen zur Wirkweise, zu Anwendungsschwerpunkten und Inhaltsstoffen kompakt zusammengestellt und illustriert. Benötigen Praxen zum Beispiel Zahnpflegetipps für ihre Patienten, die auf einer Seite praktisch zusammengestellt sind, können sie das entsprechende PDF von dem One-Pager herunterladen.

Dr. Rudolf Liebe Nachf.

GmbH & Co. KG
Postfach 100228
70746 Leinfelden-Echterdingen
Tel.: 0711 758577911
Fax: 0711 758577926
service@drliede.de
www.drliede.de



Buchneuerscheinung

Andreas Filippi, Irène Hitz Lindemüller (Hrsg.)

Die Zunge

Quintessenz 2016, Hardcover, ISBN 978-3-86867-314-2, 250 Seiten, 138 Euro
 Als Zahnmediziner(in), Dentalhygieniker(in), Prophylaxe- oder Dentalassistent(in) werfen Sie regelmäßig einen Blick in die Mundhöhle und damit auch auf die Zunge Ihrer Patienten. Die Zunge zeigt nicht nur eine Vielzahl von Normvarianten und pathologischen Veränderungen, sie ist auch immer ein Spiegel des allgemeinmedizinischen, internistischen, ernährungsabhängigen und seelischen Zustands unserer Patienten. Der Zunge kommt daher eine besondere Bedeutung zu, ihr wird aber in Aus- und Weiterbildung bisher nur wenig Aufmerksamkeit geschenkt. Dies zeigt sich im klinischen Alltag mit immer wieder auftretenden Unsicherheiten bei sichtbaren oder manchmal auch unsichtbaren Veränderungen der Zunge. Das vorliegende Buch betrachtet die Zunge unter dem Aspekt der aktuellen wissenschaftlichen Literatur. Es ist nicht als Lehrbuch, sondern als Bildatlas und Nachschlagewerk konzipiert und soll allen beteiligten Berufsgruppen mehr Sicherheit in der Diagnostik und Therapie von Veränderungen der Zunge geben. Gleichzeitig soll es Studierenden der Zahnmedizin und Medizin das aktuelle Wissen zum Wohle ihrer späteren Patienten übersichtlich vermitteln. Das Buch wurde von zahlreichen Autoren mit Erfahrung in der Diagnostik und Therapie von Zungenveränderungen verfasst. Die ersten 4 Kapitel behandeln die Bedeutung der Zunge in der Zahnmedizin, die Anatomie und Morphologie der Zunge, die Normvarianten der Zunge sowie die Diagnostik bei Veränderungen der Zunge. Im fünften Kapitel werden zahlreiche mögliche Veränderungen der Zunge in übersichtlicher Tabellenform mit den wichtigsten Informationen präsentiert und mit vielen klinischen Bildern ergänzt. Die Therapie wird hier zunächst nur stichpunktartig erwähnt und im sechsten Kapitel ausführlich beschrieben.

BEAUTIFIL Flow Plus

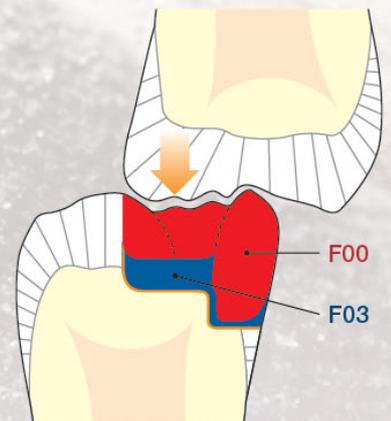
Injizierbares Hybrid-Komposit

F00 – Zero Flow

Standfest mit außergewöhnlicher Modellierbarkeit zum mühelosen Formen der okklusalen Anatomie, Randleisten und komplizierter Oberflächendetails

F03 – Low Flow

Moderate Fließfähigkeit zur Restauration von Fissuren, gingivanahen Defekten und zum Auftragen als Baseline



- Geeignet für alle Kavitätenklassen
- Einfache Anwendung und schnelle Politur
- Natürliche Ästhetik über Chamäleon-Effekt
- Hohe Radiopazität
- Nachhaltige Fluoridfreisetzung



www.shofu.de

Official Partner



Minimally Invasive
Cosmetic Dentistry

Orthodontic Postgraduate Education: A Global Perspective

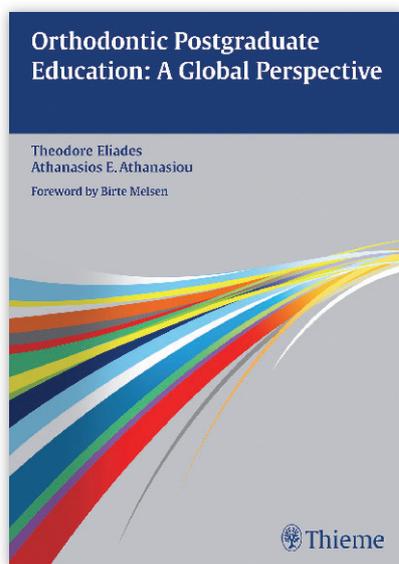
Theodore Eliades, Athanasios E. Athanasiou, Thieme Verlag, Stuttgart 2015, ISBN 978-3-13-200401-6, 240 Seiten, 32 Abbildungen, 74,99 Euro

Schon beim Lesen des Buchtitels drängt sich unmittelbar die Frage auf, welche Zielgruppe mit dem Werk angesprochen werden soll, und ob das 230-seitige Büchlein wirklich eine ganze Welt erfassen kann. Der Titel lautet übersetzt „Postgraduale kieferorthopädische Ausbildung: ein globaler Ausblick“. Das Wort „perspective“ ließe sich auch mit „Beziehung zwischen unterschiedlichen Aspekten“ übersetzen. So oder so erscheint ein Buch, welches sich mit weltweiten Ausbildungssystemen auseinandersetzen möchte. Eine gewagte Aufgabe.

Es gibt 2 Vor- bzw. Geleitworte. Das erste ist von Professorin Melsen aus Århus in Dänemark. Dieses ist ein gelungenes und mit guten Beispielen untermauertes Plädoyer für eine strukturierte postgraduale Weiterbildung, und das nicht nur in Bezug auf das Fach Kieferorthopädie. Sie warnt zwar explizit vor der Verdrängung der „patient-oriented goal-driven orthodontics“ durch „fast-food appliance-driven orthodontics“, meint aber völlig zu Recht die gerade für Anfänger schwierige Differenzierung zwischen Marktversprechen und zahnmedizinischer Wirklichkeit. Dies lässt sich sicher auf alle Bereiche der Medizin übertragen.

Im zweiten Vorwort schließlich erklären die Herausgeber Ziele und Zielgruppe des Buches. Primär richtet es sich ihrer Ansicht nach an diejenigen Studierenden oder Studierten der Zahnheilkunde, die eine Weiterbildung zum Fachzahnarzt für Kieferorthopädie anstreben. Sekundär sei es für alle, die in akademischen Institutionen oder Berufsverbänden Informationen über kieferorthopädische Weiterbildung auf dieser Welt haben möchten.

Das Buch ist grob in 3 Abschnitte untergliedert: Die historische Entwicklung der Weiterbildung, die Weiterbildungsmodalitäten auf allen Kontinenten sowie eine abschließende Ansammlung von Erörterungen bzw. Bestandsaufnahmen zu Weiterbildungsregeln. Es ist natürlich überflüssig zu erwähnen, dass nicht alle Staaten dieser Erde im Buch abgebildet werden können.



Die ersten 3 Kapitel widmen sich der Entwicklung der postgradualen Weiterbildung im Fach Kieferorthopädie seit dem vorletzten Jahrhundert. Hierbei werden Feststellungen getroffen, die sich sehr gut auf allgemeine Bereiche der Lehre/Ausbildung übertragen lassen. Bezeichnend ist die Erkenntnis, dass „die womöglich größte Herausforderung für kieferorthopädische Weiterbildungsstätten der Mangel an Lehrpersonal und ökonomische Einschränkungen sind“. Dem ist in nahezu allen Bereichen der (zahn-)medizinischen Weiterbildung nichts hinzuzufügen.

Die folgenden 9 Kapitel treten eine Reise um die Welt der KFO-Weiterbildung an. Ab hier wirkt das Buch zuweilen unübersichtlich. Die Beschreibung beginnt mit Europa und geht im folgenden Kapitel auf Großbritannien ein. Nun war zwar wenige Tage vor dem Verfassen dieser Zeilen das Referendum über den Brexit, aber nach derzeitigem Stand liegt Großbritannien noch immer in Europa, woran sich wohl auch nach einem Ausscheiden Großbritanniens aus der EU nichts ändern dürfte. In Europa befindet sich auch Deutschland, dessen Weiterbildungssystem keine wirkliche Erwähnung findet. Vielleicht, weil ein Föderalstaat sich den Luxus unterschiedlicher Weiterbildungsordnungen leistet? Vielleicht aber auch, weil, und das ist sicher einmalig, hierzulande die Weiterbildung

Kammersache ist und nicht primär, wie in den anderen europäischen Staaten, an die Universität gebunden ist. Erwähnung jedenfalls findet dies alles nicht. Von daher ist es vermutlich nicht richtig, von den anderen Texten zu erwarten, dass die landesspezifischen Situationen immer vollkommen korrekt wiedergegeben werden. Herausfinden wird das wohl definitiv nur derjenige, der sehr detaillierte Informationen über den Standort seiner Wahl vor Ort einholt.

Die abschließenden Kapitel widmen sich unter anderem dem ERASMUS-Projekt, der WFO (World Federation of Orthodontists), werfen einen Blick auf die Verwendung des E-Learning in der Weiterbildung sowie auf die Rolle der wissenschaftlichen Fachzeitschriften anhand des Beispiels des American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. Im Anhang schließlich befinden sich noch die Weiterbildungsrichtlinien des ERASMUS-Programms sowie die WFO-Richtlinien.

Für wen ist dieses Buch nun geeignet? Niedergelassene Kieferorthopäden könnten bei der Anstellung eines im Ausland weitergebildeten Fachzahnarztes dessen (theoretisch) vorhandenes Wissen sowie praktische Fähigkeiten einschätzen. Dies gilt sinngemäß auch für Klinikleiter. Andere Kieferorthopäden dürfte es nicht interessieren. Die im Vorwort genannte Zielgruppe profitiert nicht von dem Buch, sofern sie eine Weiterbildung in Deutschland anstrebt. Vor einem Wechsel ins Ausland kann es hilfreich sein. Solange man aber die Weiterbildung innerhalb der EU erreicht, wird die gegenseitige Anerkennung ohnehin durch die Richtlinie 2005/36/EC geregelt. Diese könnte für die Kollegen, die ihre Weiterbildung in Großbritannien durchführen, in Kürze zu einem Problem werden.

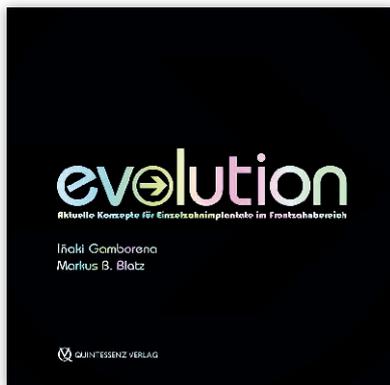
Eine klare Empfehlung für oder gegen den Kauf dieses Buches kann ich nicht geben. Den Interessenten bleibt nichts anderes übrig, als das Buch im lokalen Handel in Augenschein zu nehmen und selbst über den Kauf zu entscheiden. DZZ

Prof. Dr. Jörg Lisson, Homburg

Evolution

Inaki Gamborena, Markus Blatz, Quintessenz Verlag, Berlin 2016, ISBN 978-3-86867-257-2, 1. Auflage, 440 Seiten, 1985 Abbildungen, 288,00 Euro

Mit dem Werk „Evolution“, welches den Untertitel trägt „Aktuelle Konzepte für Einzelzahnimplantate im Frontzahnbereich“ haben die Autoren Gamborena und Blatz ein eindrucksvolles Bilderwerk vorgelegt, das mit Akribie unter chirurgischen und restaurativen Gesichtspunkten auch kleinste Details anspricht und dokumentiert, die zur ästhetischen Versorgung mit Einzelimplantaten im Frontzahnbereich zu bedenken und umzusetzen sind. Zwar werden diese intensiv ausgeloteten Details am Beispiel von Implantaten der Nobel Biocare-Reihe dargestellt, die Autoren betonen jedoch, dass die gezeigten Ergebnisse



auch mit anderen Implantaten umzusetzen sind, wenn die Prinzipien der Hart- und Weichgewebsintegration, die adäquate Implantatauswahl, die korrekte Implantationstechnik und das unabdingbare von Anfang an begleitende Weichgewebsmanagement und optimierte restaurative Behandlungskonzepte beachtet werden.

Die Umsetzung dieser Konzepte dokumentieren hervorragende Bildserien, die den klinischen Behandlungsablauf und die labortechnischen Belange bis zur digitalen Farbauswahl und der Fluoreszenzangleichung mit den Nachbarzähnen beschreiben. Einzelne kurze Einführungskapitel zu den verschiede-

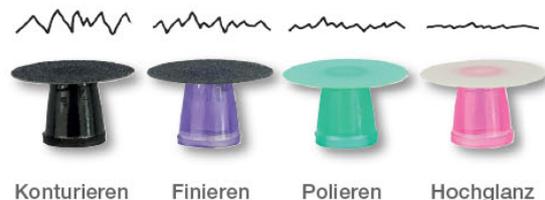
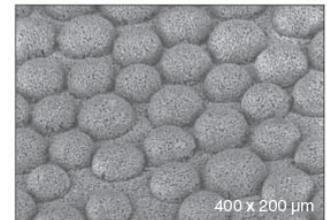
nen Themenblöcken werden jeweils mit Literatur bis 2014 belegt, was bei einem solchen Gesamtwerk eine sehr zeitnahe Berücksichtigung des aktuellen Wissensstandes darstellt. Zwar fehlen an einigen Stellen Literaturverweise, beispielsweise zu Knochentransplantaten und dem Einsatz von Knochenproteinen sowie zum verantwortungsvollen Einsatz von DVT oder CT im Zusammenhang mit der Bestimmung von Schleimhautdicken, was unter Strahlenschutzaspekten kritisch zu beleuchten wäre. Andererseits finden sich neue Ideen zur Formgebung von Gingivaformen, die hier eher reduziert bis stark reduziert im Durchmesser zum Einsatz kommen, um den von den Autoren immer geforderten Bindegewebsersatz ausreichend Raum zur Volumenausbreitung zu geben. Die Ergebnisse sehen überzeugend aus, Langzeitdaten bleiben jedoch abzuwarten.

Nimmt man das Buch erstmalig zur Hand, gewinnt man den Eindruck eines Designobjektes mit einem hohen Anspruch an Ästhetik, der sich dann auch konsequent mit hervorragenden Bildqualitäten und Schemazeichnungen bei höchster Druckqualität des Quintessenz-Verlages bis zum Schluss durchzieht. Die deutsche Übersetzung des 2014 erschienen englischen Originals ist durchweg gelungen, auch wenn niemand eine „Alveolentransplantation“ durchführen wird, sondern allenfalls Alveolen augmentieren möchte. Für jeden, der sich mit den vielfältigen Aspekten der implantatgestützten ästhetischen Restauration im Frontzahnbereich auseinandersetzt, ist dieses Buch nachdrücklich zu empfehlen. Er wird es sicherlich immer wieder gerne zur Hand nehmen, um zu lesen oder nur zu blättern, wobei sich dann eventuell der hohe Anschaffungspreis relativiert. **DZZ**

Prof. Dr. Gerhard Wahl, Bonn

Super-Snap X-TREME

Scheibe für Scheibe zur Komposit-Politur



www.shofu.de

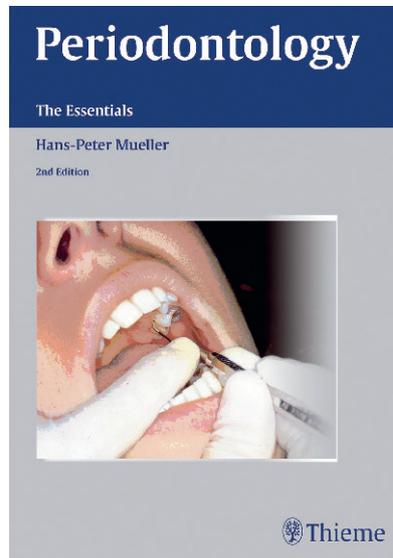
Periodontology – The Essentials

Hans-Peter Müller, Thieme Verlag 2015, 2. Auflage, 272 Seiten, 311 Abbildungen, ISBN 978-3-13-138372-3, 49,99 Euro

Das vorliegende Buch ist im Thieme Verlag erschienen und im unteren Preissegment angesetzt. Sowohl die Erstausgabe aus dem Jahre 2004 als auch die zweite Edition sind in englischer Sprache verfasst. Die Zweitausgabe umfasst über 70 Seiten mehr als die Erstausgabe und befindet sich hinsichtlich Umfang und Detailwissen an der oberen Grenze eines Kurzlehrbuches.

Der Autor gliedert das Buch in 13 verschiedene Abschnitte, die alle Bereiche der Parodontologie abdecken. Die Periimplantologie wird nicht in einem eigenen Kapitel sondern themenspezifisch abgehandelt, sodass exemplarisch die anatomischen Besonderheiten am Implantat im Kapitel Anatomie und Physiologie dargestellt werden. Insbesondere bei der Periimplantitistherapie wird deutlich, dass das vorliegende Buch kein periimplantologisches Fachbuch ersetzen kann.

Jedes Kapitel ist verständlich geschrieben, klar strukturiert und damit gut lesbar. Eine ausführliche Literaturquellenangabe ist dem Buch spezifisch für jedes Kapitel angehängt. Das Buch hat somit ein wissenschaftlich ansprechendes Niveau. Jedes Kapitel beinhaltet zahlreiche Schemazeichnungen und/oder klinische Fotos. Besondere Erwähnung sollte auch die didaktisch kluge



Darstellung der „big points“ in rötlich hinterlegten Boxen finden.

Die Chronologie der Kapitel ist nachvollziehbar gegliedert. Das Buch beginnt mit der Anatomie und Physiologie. Hier werden die Entwicklungsgeschichte sowie die mikro- und makroskopische Anatomie des Parodonts dargestellt. Die folgenden 2 Kapitel befassen sich mit der Mikrobiologie und der Pathogenese von Biofilm induzierten Parodontalerkrankungen. Insbesondere in diesen Kapiteln wird deutlich, dass das vermittelte Detailwissen weit über

ein Kurzlehrbuch hinausgeht. Es folgen Kapitel über Klassifikation, Epidemiologie, Diagnose und Prävention von Parodontalerkrankungen. In den Kapiteln 8 bis 13 werden alle parodontaltherapeutisch wichtigen Themenkomplexe abgehandelt. Die Abfolge der Kapitel ist entsprechend einer konzeptionellen Parodontitistherapie nachvollziehbar. Allgemeinmedizinische Betrachtungen, Notfallbehandlungen, die kausale Therapie, korrektive Prozeduren und die unterstützende Parodontitistherapie werden ausführlich beschrieben. Verschiedene therapeutische Ansätze werden anhand der verfügbaren wissenschaftlichen Literatur in einen niedrigen, moderaten oder hohen Evidenzgrad kategorisiert. Das letzte Kapitel, in dem Antibiotika in der parodontalen Therapie sowie Medikamente und Nahrungsmittelbestandteile zur Modulation der immunentzündlichen Wirtsantwort dargestellt und diskutiert werden, vervollständigen dieses Lehrbuch.

Fazit: Das vorliegende Lehrbuch „Periodontology – The Essentials 2nd Edition“ ist für ein Kurzlehrbuch sehr detailreich. Dennoch ist das vorliegende Buch sowohl für Studierende als auch für den praktizierenden Zahnarzt eine Bereicherung für die häusliche Bibliothek. **DZZ**

PD Dr. Ingmar Staufenbiel, Hannover

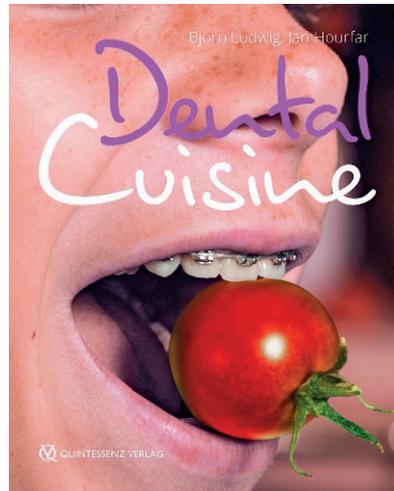
Dental Cuisine

Björn Ludwig, Jan Hourfar, Quintessenz Verlag, Berlin 2016, ISBN 978-3-86867-309-8, 1. Auflage, Softcover, 128 Seiten, 73 Abbildungen, 19,80 Euro

Das jüngst erschienene, 120 Seiten umfassende Taschenbuch der beiden Kieferorthopäden Dr. Björn Ludwig und Dr. Jan Hourfar mit dem Titel „Dental Cuisine“ lässt den Leser primär an zahngesunde Ernährung denken.

Der Band beinhaltet neben dem gelungenen Titelblatt schön bebilderte und anschaulich beschriebene Rezepte für Frühstück & Desserts (20 Rezepte), Snacks & Vorspeisen (8 Rezepte), Hauptgerichte (23 Rezepte) und Getränke (9 Rezepte).

Bei der genaueren Durchsicht des Kochbuches liest man im Vorwort und der Vorstellung der Autoren zum Anliegen des speziellen Kochbuches die Information, dass dieses Buch vorrangig für kieferorthopädische Patienten und als Lektüre für „Spangenträger“ geschrieben wurde. Es folgt eine 12-seitige Einführung zu wissenschaftlichen Erkenntnissen zum Thema festsitzende Apparaturen (feste Spange) einschließlich der Abbildungen kieferorthopädischer Apparaturen und Gebisse von Patienten vor und nach der KFO-Therapie. Dieser Beitrag wird mit 40 Literaturstellen ergänzt. Nach dem Rezeptteil folgt ein 10-seitiger Beitrag zum Thema Zahnpflege. Hier wird ein einfacher, oberflächlicher Überblick zur Bedeutung der



Mundhygiene und zu Putztechniken bei festsitzenden Apparaturen gegeben. Diese Zusammenfassung ist ebenfalls bebildert, „white spots“ werden als bekanntes, hinnehmbares Problem dargestellt (zur Lösung gibt es ja die Kariesinfiltrationstechnik) und die wissenschaftliche Gewichtung des Kapitels soll durch weitere 52 Literaturstellen untermauert werden.

Die beiden Autoren sehen ihre Rezepte nahezu ausschließlich unter dem Gesichtspunkt der möglichen langen Haftung von Nahrungsbestandteilen an festen Zahnspangen oder einer

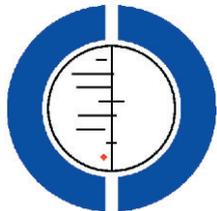
Schädigung bzw. Lockerung von Brackets, Bögen oder orthodontischen Bändern.

Bei der kurzen Erwähnung von Getränken mit dem Beispiel Softdrinks wird nicht auf das Problem der dentalen Erosion hingewiesen, es heißt hier sogar, dass Uneinigkeit über ein mögliches dentales Risiko bestehe.

Dass die Rezepte dieses Buches zur Gesunderhaltung der Zähne führen sollen, wie auf der Rückseite des Buches beschrieben, ist für den Leser absolut irreführend und deckt sich in keinster Weise mit lange bekannten wissenschaftlichen Studien. Allen Kleinkindern (Gruppenprophylaxe) wird seit Jahrzehnten gelehrt, dass u.a. Nutella, süße Waffeln, Apfelkuchen mit Schokolade oder Schokoladencreme (Rezepte des vorliegenden Buches) als nicht zahngesund einzustufen sind und Plaquebildung sowie folglich Gingivitis und Karies fördern.

Der Leser hat bei der schnellen Betrachtung des Titels „Dental Cuisine“ die falsche Information, dass hier Rezepte vorgestellt werden, die der Zahngesundheit dienlich sind. Nach kritischer Prüfung erscheint der Kauf des Buches als nicht besonders hilfreich. **DZZ**

Prof. Dr. Britta Willershausen,
Mainz



Deutsches Cochrane Zentrum

Der Zeitschriften-Impact-Faktor 2015

The Journal Impact Factor 2015

Mitte Juni 2016 wurden die aktuellen Ranglisten der wissenschaftlichen Fachzeitschriften mit Impact-Faktor veröffentlicht (InCites Journal Citation Reports). Diese beziehen sich auf das Jahr 2015. Tabelle 1 zeigt beispielhaft die Berechnung des Journal-Impact-Faktors (JIF) für die Zeitschrift *Periodontology 2000*.

Eingeschlossene Zeitschriften

In der Fachkategorie Zahnmedizin (*Dentistry, Oral Surgery & Medicine*) weisen im Berechnungsjahr 2015 89 Zeitschriftentitel einen Journal-Impact-Faktor (JIF) auf (2014: 86). Es sind nominell 4 neue Zeitschriften hinzugekommen (*Journal of Oral Facial Pain & Headache; Journal of Evidence-Based Dental Practice; Pediatric Dentistry; Seminars in Orthodontics*), wobei es sich bei einer (*Journal of Oral Facial Pain & Headache*) um eine im Jahre 2014 erfolgte Umbenennung einer in der Rangliste bereits vorhandenen Zeit-

schrift handelt (*Journal of Orofacial Pain*; dieser Zeitschriftentitel wird im nächsten Jahr nicht mehr gelistet sein). Daher repräsentieren die 89 Titel 88 Zeitschriften (Tab. 2). Eine seit 1997 ohne Unterbrechung berücksichtigte Zeitschrift (*Journal of Prosthetic Dentistry*) steht nicht mehr auf der JIF-Rangliste. Demnach liegen für 85 Zeitschriftentitel Vergleichszahlen aus dem Vorjahr vor.

Aufstieg und Fall

Die Analyse der JIF-Werte der Jahre 2014 und 2015 zeigt, dass im Jahre 2015 36 der 85 Zeitschriftentitel, die einen Jahresvergleich erlauben, einen geringeren Impact-Faktor aufweisen als im Vorjahr. Die 10 Zeitschriftentitel mit den stärksten JIF-Veränderungen sind in Tabelle 3, die mit den größten JIF-Rangveränderungen in Tabelle 4 aufgelistet.

Die 5 Fachzeitschriften mit dem ausgeprägtesten Zuwachs an JIF-Punkten entsprechen nicht denjenigen, die in der



Prof. Dr. Jens C. Türp

(Grafik: Studio Nippoldt, Münster/Berlin)

Rangliste am meisten gestiegen sind. Demgegenüber gibt es bei den 5 Zeitschriften mit dem deutlichsten Verlust an JIF-Punkten und bei den 5 Journalen mit dem auffälligsten Ranglistenabfall 2 Zeitschriften, die in beiden Listen vertreten sind: das *Journal of Public Health Dentistry* und das *Journal of Cranio-Maxillofacial Sur-*

Zahl der im Jahr 2014 in <i>Periodontology 2000</i> veröffentlichten zitierbaren Beiträge	38	Zahl der im Jahr 2015 in Fachzeitschriften erfolgten Zitierungen von zitierbaren Beiträgen, die im Jahr 2014 in <i>Periodontology 2000</i> veröffentlicht worden waren	158
Zahl der im Jahr 2013 in <i>Periodontology 2000</i> veröffentlichten zitierbaren Beiträge	40	Zahl der im Jahr 2015 in Fachzeitschriften erfolgten Zitierungen von zitierbaren Beiträgen, die im Jahr 2013 in <i>Periodontology 2000</i> veröffentlicht worden waren	228
SUMME	78	SUMME	386
Berechnung = 386/78 = 4,949			

Tabelle 1 Ermittlung des Impact-Faktors der Zeitschrift *Periodontology 2000* für das Berechnungsjahr 2015

JIF-Rang 2015	Zeitschrift	JIF 2015	JIF 2014	JIF-Rang 2014
1	Periodontology 2000	4,949	3,632	5
2	Journal of Dental Research	4,602	4,139	1
3	Oral Oncology	4,286	3,607	6
4	Clinical Implant Dentistry and Related Research	4,152	3,589	7
5	Dental Materials	3,931	3,769	4
6	Journal of Clinical Periodontology	3,915	4,010	2
7	Clinical Oral Implants Research	3,464	3,889	3
8	Journal of Dentistry	3,109	2,749	13
9	Molecular Oral Microbiology	3,061	2,784	12
10	Journal of Endodontics	2,904	3,375	8
11	Journal of Periodontology	2,844	2,706	14
12	International Endodontic Journal	2,842	2,971	10
13	Journal of Orofacial Pain	2,824	1,691	25
14	Operative Dentistry	2,819	1,671	27
15	International Journal of Oral Science	2,595	2,531	15
16	Journal of Periodontal Research	2,474	2,466	16
17	Journal of Oral Facial Pain & Headache	2,444	---	
18	European Journal of Oral Implantology	2,328	3,136	9
19	Caries Research	2,278	2,281	19
20	Community Dentistry and Oral Epidemiology	2,233	2,025	20
21	Clinical Oral Investigations	2,207	2,352	18
22	Oral Diseases	2,000	2,427	17
23	Journal of Oral Rehabilitation	1,926	1,682	26
24	Dentomaxillofacial Radiology	1,919	1,390	39
25	Journal of Oral Pathology & Medicine	1,859	1,926	22
26	International Journal of Oral and Maxillofacial Implants	1,859	1,451	36
27	Journal of the American Dental Association	1,767	2,010	21
28	Archives of Oral Biology	1,733	1,735	24
29	Journal of Prosthodontic Research	1,693	1,547	31
30	American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics	1,690	1,382	40
31	Orthodontics & Craniofacial Research	1,640	1,061	57
32	Journal of Oral and Maxillofacial Surgery	1,631	1,425	37
33	European Journal of Oral Sciences	1,607	1,488	33
34	Journal of Adhesive Dentistry	1,594	1,311	42
35	Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery	1,592	2,933	11
36	International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery	1,563	1,565	30
37	Angle Orthodontist	1,538	1,225	45
38	Odontology	1,563	1,515	32
39	International Journal of Prosthodontics	1,487	1,464	35

40	Journal of Evidence-Based Dental Practice	1,474	---	
41	European Journal of Orthodontics	1,440	1,483	34
42	Journal of Oral Implantology	1,432	1,016	60
43	Gerodontology	1,396	1,085	53
44	Dental Traumatology	1,327	1,601	29
45	International Journal of Paediatric Dentistry	1,303	1,338	41
46	Australian Dental Journal	1,272	1,104	52
47	Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology	1,262	1,261	43
48	British Journal of Oral & Maxillofacial Surgery	1,237	1,076	55
49	Journal of Esthetic and Restorative Dentistry	1,231	0,808	71
50	BMC Oral Health	1,210	1,128	51
51	American Journal of Dentistry	1,194	0,850	69
52	Journal of Public Health Dentistry	1,182	1,649	28
53	Acta Odontologica Scandinavica	1,171	1,030	59
54	Korean Journal of Orthodontics	1,162	1,173	48
55	Journal of Prosthodontics – Implant, Esthetic, and Reconstructive Dentistry	1,133	1,071	56
56	Journal of Applied Oral Science	1,117	0,923	66
57	Journal of Periodontal and Implant Science	1,108	1,145	50
58	Dental Materials Journal	1,087	1,171	49
59	Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal	1,087	0,968	61
60	Cleft Palate-Craniofacial Journal	1,050	1,203	46
61	International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry	1,039	1,415	38
62	Implant Dentistry	1,023	1,175	47
63	British Dental Journal	0,997	1,082	54
64	International Dental Journal	0,967	1,259	44
65	Head & Face Medicine	0,916	0,853	68
66	Australian Endodontic Journal	0,885	0,585	76
67	Pediatric Dentistry	0,872	---	
68	Brazilian Oral Research	0,859	0,937	65
69	Journal of Advanced Prosthodontics	0,844	0,640	74
70	Journal of Dental Education	0,830	0,968	61
71	Quintessence International	0,821	0,950	63
72	Journal of Oral Science	0,804	0,922	67
73	Journal of Dental Sciences	0,795	0,556	78
74	International Journal of Dental Hygiene	0,791	1,059	58
75	Journal of Orofacial Orthopedics – Fortschritte der Kieferorthopädie	0,789	0,833	70
76	European Journal of Dental Education	0,784	0,938	64
77	Community Dental Health	0,767	0,604	75
78	Cranio – The Journal of Craniomandibular Practice	0,738	0,682	73
79	Oral Health & Preventive Dentistry	0,690	0,505	79

80	Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America	0,670	0,584	77
81	Journal of Clinical Pediatric Dentistry	0,562	0,354	84
82	Australian Orthodontic Journal	0,491	0,434	82
83	Oral Radiology	0,449	0,455	80
84	European Journal of Paediatric Dentistry	0,421	0,446	81
85	Swedish Dental Journal	0,381	0,733	72
86	Seminars in Orthodontics	0,346	---	
87	Journal of the Canadian Dental Association	0,280	0,358	83
88	Révue de Stomatologie, de Chirurgie Maxillo-Faciale et de Chirurgie Orale	0,248	0,305	85
89	Implantologie	0,052	0,048	86

Tabelle 2 Journal-Impact-Faktor (JIF) für das Jahr 2015 für die 89 in der Kategorie Zahnmedizin (einschl. Oralchirurgie und Oralmedizin) gelisteten Zeitschriften mit Vergleich des JIF des Vorjahres (n = 86). Rot (fett): neue Zeitschriftentitel mit JIF-Rang und -Wert.

gery. Sie können daher, wenn man möchte, als die Hauptverlierer des JIF-Jahres 2015 angesehen werden – neben dem *Journal of Prosthetic Dentistry*: Diese Zeitschrift wies im Berechnungsjahr 2014 einen JIF von 1,753 auf – ihr höchster Wert seit der erstmaligen Errechnung im Jahre

1997 – und belegte damit Rang 23 (von 86 Journalen). Für die plötzliche Nichtberücksichtigung dieser führenden prophetischen Fachzeitschrift liegt vom Medienkonzern Thomson Reuters, der die Journal Citation Reports veröffentlicht, bislang keine offizielle Erklärung vor.¹

Median-Impact-Faktor

Der Median-Impact-Faktor (MIF) erlaubt einen groben orientierenden Vergleich zwischen den 234 wissenschaftlichen Fachkategorien, von denen die Zahnmedizin (einschließlich Oralchirurgie und

Rang gemäß Ausmaß der Veränderung	Zeitschrift	JIF-Rang 2015	JIF-Veränderung 2014 bis 2015
1	Periodontology 2000	1	+1,317
2	Operative Dentistry	14	+1,148
3	Journal of Orofacial Pain	13	+1,133
4	Oral Oncology	3	+0,679
5	Clinical Implant Dentistry and Related Research	4	+0,563
...
81	Oral Diseases	22	-0,427
82	Journal of Public Health Dentistry	52	-0,467
83	Journal of Endodontics	10	-0,471
84	European Journal of Oral Implantology	18	-0,808
85	Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery	35	-1,341

Tabelle 3 Vergleich der Jahre 2014 und 2015: Die jeweils 5 Zeitschriften mit dem stärksten Anstieg (Plus-Werte; Veränderungsrank 1 bis 5) bzw. Abfall (Minus-Werte; Veränderungsrank 81 bis 85) ihrer Impact-Faktoren.

¹ Am 27. Juni 2016 informierte Cheryl Sullivan, Redaktionsmanagerin des Journal of Prosthetic Dentistry, den Autor, dass die Redaktion der Zeitschrift dabei ist, gemeinsam mit dem Verleger und Thomson Reuters diesen offensichtlichen Fehler so rasch wie möglich zu beheben. Es wird erwartet, dass die Korrektur im September 2016 erfolgt. Der prognostizierte JIF für 2015 wurde von Sullivan mit 1,541 angegeben.

Rang gemäß Ausmaß der Veränderung	Zeitschrift	JIF-Rang 2015	JIF-Rang 2014	JIF-Veränderung 2014 bis 2015
1	Orthodontics & Craniofacial Research	31	57	+26
2	Journal of Esthetic and Restorative Dentistry	49	71	+22
3	Journal of Oral Implantology	42	60	+18
4	American Journal of Dentistry	51	69	+18
5	Dentomaxillofacial Radiology	24	39	+15
...				
81	International Journal of Dental Hygiene	74	58	-16
82	International Dental Journal	64	44	-20
83	International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry	61	38	-23
84	Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery	35	11	-24
85	Journal of Public Health Dentistry	52	28	-24

Tabelle 4 Vergleich der Jahre 2014 und 2015: Die jeweils 5 Zeitschriften mit dem stärksten Anstieg (Plus-Werte; Veränderungsrang 1 bis 5) bzw. Abfall (Minus-Werte; Veränderungsrang 81 bis 85) ihres JIF-Rangs.

oralen Medizin) eine ist (Tab. 5). Der MIF wurde erstmals im Jahre 2003 berechnet. Die Zahnmedizin liegt 2015 mit einem Wert von 1,303 an 139. Stelle und damit zwischen dem dritten und vierten Fünftel der MIF-Rangliste. Gegenüber dem Wert von 1,050 aus dem Jahre 2003 stellt dies eine Steigerung um rund 25 % dar. Andererseits waren in den Jahren 2007 bis 2010 höhere Werte erzielt worden als 2015; der bislang höchste MIF-Wert lag bei 1,592 (im Jahr 2007). Wäre dies der Wert von 2015, so stünde die Zahnmedizin dieses Jahr auf Platz 95.

Kritik am JIF

Wie bereits in dem letztjährigen EbM-Splitter darlegt, in dem über die wichtigsten Ergebnisse des Berechnungsjahrs 2014 berichtet wurde [9], sollte die Bedeutung des JIF nicht überinterpretiert werden. Dass gewisse Schwierigkeiten im Umgang mit dieser Maßzahl bestehen, spiegelt sich unter anderem in den

vielen Fachartikeln wider, in denen sich Autoren aus verschiedenen Bereichen der Biomedizin kritisch zu Aspekten rund um den JIF geäußert haben [1, 5].

„Das Wissenschaftssystem, vor allem die biomedizinischen Fächer, sind völlig auf Impact-Faktoren fixiert, es ist wie eine Religion.“

Zitat eines niederländischen Professors [8].

Im Dezember 2012 inaugurierte die Amerikanische Gesellschaft für Zellbiologie in Zusammenarbeit mit Herausgebern und Verlegern wissenschaftlicher Fachzeitschriften die San Francisco Declaration on Research Assessment (DORA; www.ascb.org/dora/). Diese Erklä-

rung wurde bislang von über 12.000 Einzelpersonen und von über 700 Institutionen unterzeichnet, darunter der Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF). Die Deklaration enthält 18 Empfehlungen, die an verschiedene Adressaten gerichtet sind. Die erste, allgemeine Empfehlung lautet wie folgt:

„Verwenden Sie keine zeitschriftenbezogenen Messgrößen, wie Zeitschriften-Impact-Faktoren, als Surrogatmessungen für die Qualität individueller Forschungsartikel, um die Leistungen einzelner Wissenschaftler zu beurteilen oder um Entscheidungen bezüglich Anstellung, Beförderung oder finanzielle Förderung zu treffen.“

Die aktuell (2015 und 2016) in den biomedizinischen Fachzeitschriften geäußerte Kritik bezieht sich vor allem auf die Berechnung des JIF [2–3, 6–7] und auf JIF-bezogene Auswirkungen auf das Verhalten von Wissenschaftlern [4, 8]. Eine Gefahr besteht darüber hinaus in der verbreiteten Unkenntnis darüber, was der JIF genau aussagt und wie er zu

Rang	Fachkategorie	MIF	Zitierungen
1	Zell- und Gewebezüchtung	3,625	93.710
2	Zellbiologie	3,181	1.901.313
3	Endokrinologie und Metabolismus	2,955	846.135
4	Onkologie	2,915	1.634.960
5	Materialwissenschaft, Biomaterialien	2,876	238.248
6	Immunologie	2,821	1.131.383
7	Evolutionsbiologie	2,747	379.403
8	Gastroenterologie & Hepatologie	2,728	558.882
9	Neurowissenschaften	2,706	2.053.415
10	Transplantation	2,680	152.119
...
137	Instrumente und Instrumentierung	1,307	293.125
138	Medizinethik	1,305	13.123
139	Zahnmedizin (einschl. Oralchirurgie und oraler Medizin)	1,303	273.139
140	Familienstudien	1,299	65.504
141	Fischereiwirtschaft	1,286	160.406
...
234	Geschichte	0,286	20.662

Tabelle 5 Der Median-Impact-Faktor (MIF) ausgewählter Fachkategorien (n = 234) für das Jahr 2015

(Tab. 1-5: J. C. Türp)

interpretieren ist. Vielfach herrscht die falsche Vorstellung vor, dass eine Zeitschrift und ein in ihr erschienener Artikel qualitativ umso besser seien, je höher der JIF dieser Zeitschrift sei. Die folgende E-Mail, die der Autor vor wenigen

Wochen von einem leicht erbosten Physiotherapeuten erhielt, ist beispielhaft für das Denken, das mit diesem Fehlschluss einhergehen kann:

„Der Impact-Faktor des „New England Journal of Medicine“ liegt bei etwa 60, der

von „Der Schmerz“ bei rund 1. Und trotzdem soll die Fachzeitschrift „Der Schmerz“ empfehlenswert sein?“

Hierauf gibt es nur eine Antwort: Ja!

Prof. Dr. Jens C. Türp, Basel

DZZ

Literatur

- Baethge C: Nichtperfekter Impact-Faktor. Dtsch Arztebl 2012; 109: 267–269
- Kiesslich T, Weineck SB, Koelblinger D: Reasons for journal impact factor changes: influence of changing source items. PLoS One 2016; 11: e0154199
- Liu XL, Gai SS, Zhou J: Journal impact factor: do the numerator and denominator need correction? PLoS One 2016; 11: e0151414
- Paulus FM, Rademacher L, Schafer TA, Muller-Pinzler L, Krach S: Journal impact factor shapes scientists' reward signal in the prospect of publication. PLoS One 2015; 10: e0142537
- Pulverer B: Dora the brave. EMBO J 2015; 34: 1601–1602
- Sewell JM, Adejoro OO, Fleck JR, Wolfson JA, Konety BR: Factors associated with the journal impact factor (JIF) for urology and nephrology journals. Int Braz J Urol 2015; 41: 1058–1066
- Shanahan DR: Auto-correlation of journal impact factor for consensus research reporting statements: a cohort study. PeerJ 2016; 4: e1887
- Tijdink JK, Schipper K, Bouter LM, Macclaine Pont P, de Jonge J, Smulders YM: How do scientists perceive the current publication culture? A qualitative focus group interview study among Dutch biomedical researchers. BMJ Open 2016; 6: e008681
- Türp JC, Antes G: Der Zeitschriften-Impact-Faktor. Dtsch Zahnärztl Z 2015; 70: 242–249

Susanne Trützscher¹, Marina Buchmann¹, Guido Heydecke¹

Einführung eines intraoralen Scanners ins Behandlungsspektrum – Durchführung und Effekt



Dr. Susanne Trützscher

*Introduction of an intraoral scanner into the
treatment spectrum – implementation and effect*

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

Durch eine geeignete Schulung kann die Einführung einer digitalen Abformung erfolgreich gestaltet und schnell Zufriedenheit erreicht werden. Dieser Beitrag stellt die Ergebnisse der Implementierung eines intraoralen Scanners in das Behandlungsportfolio vor. *If the user undergoes an adequate training, a digital impression can be done successively and satisfactorily. This article presents the results of the implementation of the intraoral scanner into the treatment portfolio.*

Einleitung: Zur Herstellung einer indirekten Restauration benötigt man eine akkurate Abformung. Neben konventionellen Verfahren steht die Möglichkeit des intraoralen digitalen Scans. Das Training solcher innovativen Technologien sollte geplant erfolgen.

Material und Methode: Während der Einarbeitung zu einem optischen Abformsystem (iTero) sind bei 10 Zahnärzten die Scanzeiten gemessen worden. Die Anwender sind zu 13 Parametern befragt worden. Lernerfolg und Anwenderzufriedenheit sind ermittelt worden.

Ergebnisse und Schlussfolgerung: Eine signifikante Verkürzung der Scanzeiten über 3 Übungsdurchläufe zeigte einen raschen und anhaltenden Lernerfolg. Schlüssig damit einher ging die steigende Zufriedenheit mit der Bearbeitungszeit und der Software. Es kann gezeigt werden, dass die digitale Abformung schnell und annehmbar implementierbar ist.

(Dtsch Zahnärztl Z 2016; 71: 284–291)

Schlüsselwörter: digitale Abformung; Training; Anwenderzufriedenheit

Introduction: An accurate impression is crucial to produce an indirect restoration. Next to conventional methods, the intraoral digital scan presents another method to achieve an accurate impression. A planned training of these technologies is required.

Material and Methods: During the introduction of an optical impression system (iTero), the scanning times of 10 dentists were measured. The users were interviewed concerning 13 parameters. Learning success and user satisfaction were determined.

Results and Conclusion: A significant reduction of the scanning time over 3 training courses proved a quick and persistent learning success. In accordance with this result, users were increasingly content with the process time and the software. It can be shown that the digital impression can be implemented quickly and satisfactorily.

Keywords: digital impression; training; user satisfaction

¹ Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik
Peer-reviewed article: eingereicht: 19.05.2015, revidierte Fassung akzeptiert: 29.07.2015
DOI 10.3238/dzz.2016.0284–0291

Einleitung

Indirekte Restaurationen haben einen bedeutenden Anteil in der zahnärztlichen Behandlung [16]. Neben der präprothetischen Vorbehandlung und einer gelungenen Präparation liegt der Schlüssel zur akkuraten Arbeitsgrundlage in der fehlerfreien Abformung der Gebissituation und der Präparation [2]. Der konventionellen Abformung mittels Silikon oder Polyether steht heute die Option der intraoralen digitalen Abformung gegenüber [18], die einen hohen Präzisionsgrad für sich beansprucht [4, 12, 17, 20]. Für die digitale Abdrucknahme gibt es verschiedene Technologien [11]. Der iTero-Scanner (Align Technology, San Jose, USA) arbeitet mit einer konfokalen Lasertechnik, die anwenderfreundlich puderfrei eine mit anderen marktüblichen Scansystemen vergleichbar hohe Genauigkeit erreicht [8]. Der Lava Chairside Oral Scanner C.O.S (3M Espe, Düsseldorf, Deutschland) erfasst die 3D-Daten mithilfe einer Videosequenz und die Cerec Bluecam AC (Sirona, Wals, Österreich) nutzt eine Streifenlichtprojektion in Kombination mit einem aktiven Triangulationsverfahren.

Die Verarbeitung von Hochleistungskeramiken auf dem CAD-CAM-Weg verlangt nach einem digitalen Modell [15]. Dieses steht nach digitaler intraoraler Abformung direkt zur Verfügung oder wird nach den traditionellen zahnärztlichen und zahntechnischen Arbeitsschritten (Abdrucknahme und Gießen eines Gipsmodells) durch einen Laborscan hergestellt. Dieser analoge Umweg birgt eine erhöhte Anzahl von Fehlerquellen [3, 15]. Für den digitalen Arbeitsprozess spricht ebenfalls, dass der Zahnarzt unmittelbar am Ende der Behandlung das Ergebnis von Präparation, Abdrucknahme und „Modellherstellung“ überprüfen kann. Verglichen mit der konventionellen Abformung zeigen Lee et al., dass eine digitale Abformtechnik eine höhere Effizienz erreichen kann und die Anwender zu 60 % diese Technik präferieren [13].

Für den Patienten soll sich der Komfort erhöhen (keine eventuellen Zusatztermine, kein Würgereiz, kein unangenehmer Geschmack der Abdruckmate-



Abbildung 1 Studienablauf

Figure 1 Study expiry

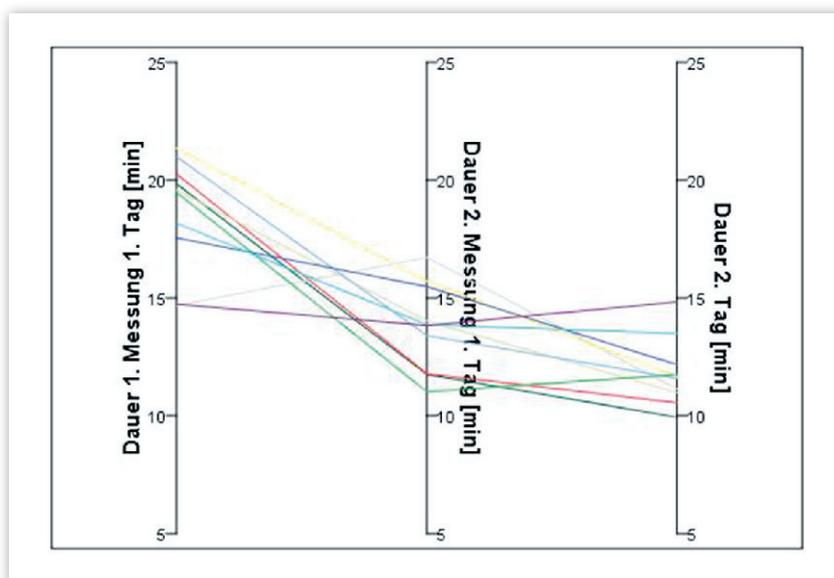


Abbildung 2 Lernerfolgskurven (Verkürzung der Scandauer)

Figure 2 Learning success spirals (shortening of the scan duration)

rialien). Im Vergleich zur Polyetherabformung nehmen Patienten diesen Benefit wahr und präferieren die digitale Technik trotz der negativ bewerteten Scandauer [21]. Die Scandauer fällt noch stärker ins Gewicht in der Gegenüberstellung von Alginatabformung und digitaler Abformung. Fast dreiviertel der Patienten präferieren die „schnellere und einfachere“ Alginatabformung [9]. Die Integration eines digitalen Arbeitsprozesses in das Praxiskonzept bedarf Planung, Schulungen und Absprachen mit dem Labor. Eine zielgerichtete Einarbeitung forciert Anwendungssicherheit und -zufriedenheit. Die Scandauer beeinflusst viele Parameter (Wirtschaftlichkeit sowie Anwender- und Patientenzufriedenheit). Sie steht daher im Zentrum dieser Untersuchung.

Die zahnärztlichen Mitarbeiter² der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik am Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf wurden in der Anwendung mit der digitalen Abformtechnik am Beispiel des iTero-Systems (Align Technology, San Jose, USA) geschult, um anschließend ihre Lernerfolge zu messen sowie die Zufriedenheit zu erfassen.

Material und Methode

In der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf wurde im Jahr 2012 die intraorale digitale Abformtechnik eingeführt (iTero, Align Technology, San Jose, USA). Um die Mitarbeiter auf die digitale Abformung vorzubereiten, wurde ein

² Zugunsten der besseren Lesbarkeit gelten sämtliche Personen-, Amts- und Funktionsbezeichnungen männlichen Ausdrucks gleichermaßen in der weiblichen Sprachform. Es sei denn, es wird ausdrücklich darauf hingewiesen.

		Anwender										
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Erste Befragung, VAS Werte	Dauer	37	16	56	24	28	77	88	66	73	49	38
	Kamera	26	36	55	47	37	74	76	95	71	67	30
	Fußpedal	4	50	57	13	37	76	83	94	85	68	79
	Software 1	48	63	63	61	62	69	80	88	76	60	69
	Software 2	78	65	70	51	64	71	77	90	54	61	63
	Vorbereitungszeit	81	67	45	94	44	49	8	92	63	74	88
	Lautstärke	47	22	44	10	6	38	18	41	18	46	39
	Reizung	37	35	56	15	30	56	28	61	40	28	31
	Modell	86	78	67	78	77	78	71	82	75	60	67
	Handhabung	34	42	67	86	39	80	76	69	69	67	48
	Assistenz	83	86	86	71	75	62	52	82	94	69	57
	Gesamtzufrieden	47	55	69	66	35	68	82	95	77	73	64
	Vorerfahrung	75	0	69	99	0	24	6	7	2	2	50
Zweite Befragung, VAS Werte	Dauer	45	42	64	–	62	68	91	88	82	68	38
	Kamera	51	58	40	–	50	66	89	62	68	48	34
	Fußpedal	15	78	41	–	57	64	75	66	73	69	84
	Software 1	71	78	71	–	71	65	87	92	76	71	69
	Software 2	86	79	79	–	70	61	84	78	61	73	70
	Vorbereitungszeit	74	42	74	–	51	58	90	84	81	71	50
	Lautstärke	44	33	28	–	14	20	76	36	18	27	26
	Reizung	48	60	61	–	40	46	76	52	24	33	54
	Modell	97	84	60	–	46	53	84	81	83	82	77
	Handhabung	69	81	60	–	47	56	83	79	62	70	54
	Assistenz	84	91	78	–	82	54	80	69	97	56	72
	Gesamtzufrieden	65	60	70	–	52	63	82	74	83	71	44
	Vorerfahrung	77	6	37	–	9	34	13	12	8	4	48

Tabelle 1 Ergebnisse der Fragebögen (VAS 100)

Table 1 Results of the questionnaires (VAS 100)

Schulungskonzept entwickelt, in dem theoretische Kenntnisse und die Handhabung vermittelt wurden. Die Hypothesen dieses Konzeptes sind:

1. Eine mehrfache Anwendung des digitalen Abformsystems unter Anleitung verringert die benötigte Zeit zur Erstellung eines Scans.
2. Bei einer mehrfachen Anwendung des digitalen Abformsystems steigt die Zufriedenheit der Anwender.

Schulungskonzept

Die Schulung folgte den Prinzipien der Vier-Stufen-Methode („vormachen, erklären, nachmachen, üben“). Den Einstieg bildete eine Informationsveranstaltung über die Grundlagen der digitalen Prozesskette zur Herstellung einer indirekten Restauration. Die Arbeitsschritte zur Anwendung wurden zuerst durch einen erfahrenen Behandler an einem Zahnmodell aus Kunststoff (Frasaco, Tettngang, Deutschland) und anschließend durch eine Abformung am Patienten veranschaulicht.

Um die Mitarbeiter zu einer eigenständigen, versierten Anwendung anzuleiten, wurden gegenseitige Abformungen unter Supervision durchgeführt. Diese ermöglichten ein direktes Eingehen auf Fragen und Schwierigkeiten. Die wechselseitigen Übungen erfolgten ohne vorherige Präparation und entsprachen der Erstellung von Referenzmodellen in der iTero Scan Software (Align Technology, San Jose, USA). Es fanden drei Anwendungsdurchläufe statt. Die ersten zwei Abformungen wurden direkt aufeinanderfolgend durchgeführt, ein wiederholender dritter fand individuell nach 6 bis 8 Wochen statt (Abb. 1).

Teilnehmer

Zum Zeitpunkt der Schulung waren 16 zahnärztliche Mitarbeiter in der Abteilung tätig. Alle nahmen an der Informationsveranstaltung teil. Die weitere Teilnahme an den gegenseitigen Übungen war freiwillig und wurde von 11 Kollegen (8 Frauen und 3 Männer) angenommen. Alle Anwender hatten bereits mehrjährige Berufserfahrung. Kein Teilnehmer arbeitete bisher mit dem optischen Abformsystem iTero, einige Kollegen hatten Vorerfahrung mit anderen optischen Abformsystemen.

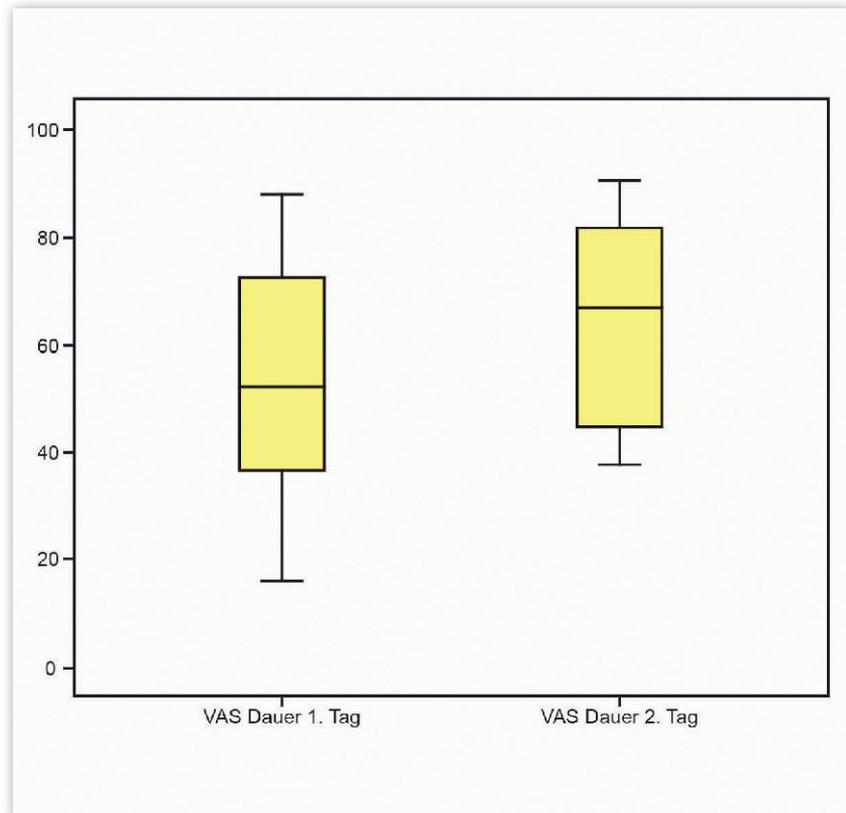


Abbildung 3 Zufriedenheit mit der Dauer der Anwendung

Figure 3 Satisfaction with the duration of the use

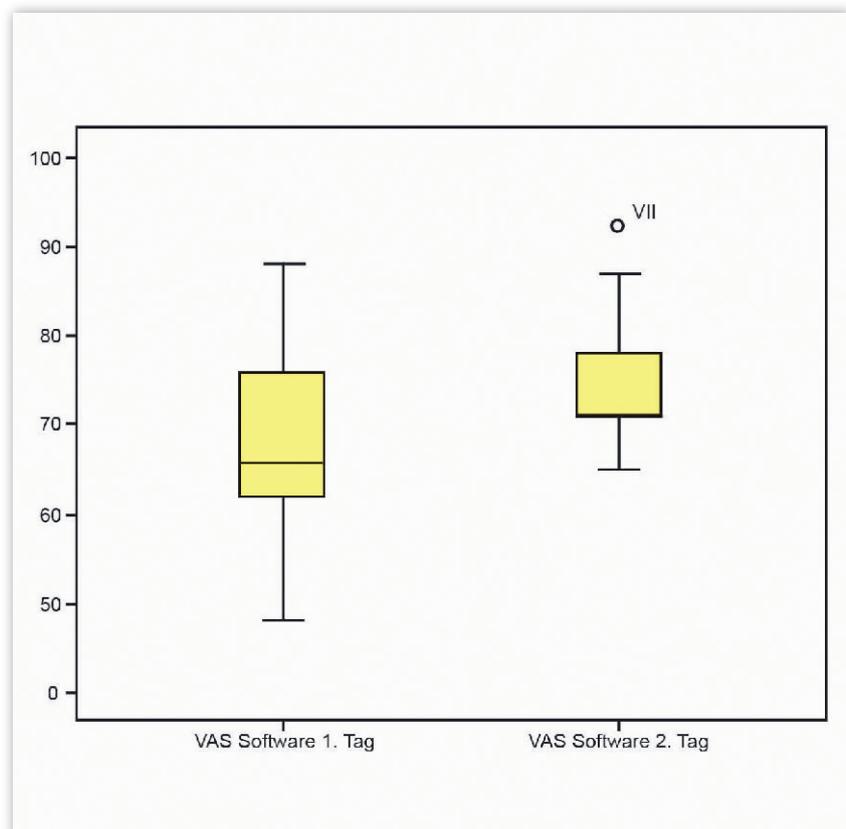


Abbildung 4 Zufriedenheit mit der Software (Frage 4)

Figure 4 Satisfaction with the software (question 4)

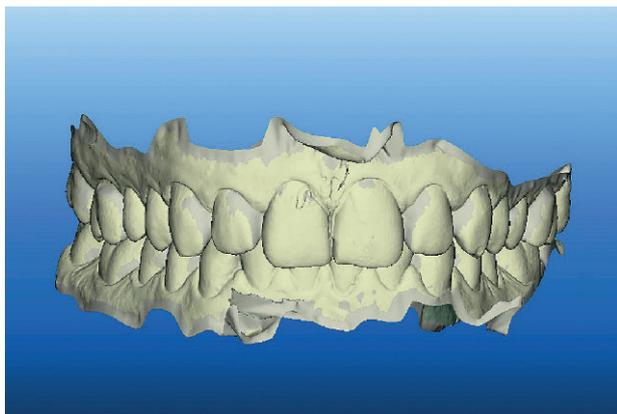


Abbildung 5 Digitales Modell im Anschluss des Scanprozesses
Figure 5 Digital model in the connection of the scan process



Abbildung 6 iTero Kamerakopf intraoral
Figure 6 iTero camera head intraoral (Abb. 1–6; Tab. 1: S. Trützscher)

Datenerhebung und -auswertung

Die *Dauer* der digitalen Abformung wurde gemessen, und zwar vom Beginn der intraoralen Abdrucknahme bis zum Erstellen des jeweils letzten Scans. Vor- und Nachbereitungen sind nicht enthalten.

Die *Benutzerzufriedenheit* wurde anhand verschiedener *Anwendungs-Parameter* (Bearbeitungszeit, Bedienung Handstück und Fußpedal, Software, Geräte-lautstärke, orale Verträglichkeit, digitales Modell, Handhabung des Gerätes, Gesamtzufriedenheit, Vorerfahrung) abgefragt. Diese wurden mit 100 mm visuellen Analogskalen (VAS) erfasst. Der auf den Seiten 289 und 290 dargestellte Fragebogen ist von den Teilnehmern nach der ersten und dritten Übung ausgefüllt worden.

Die Daten von 10 Zahnärzten konnten ermittelt und statistisch (SPSS Version 20) ausgewertet werden. Neben Verfahren zur Deskription der Daten wurden parameterfreie Testverfahren für verbundene Stichproben (Wilcoxon Signed Rank Test) angewendet.

Ergebnisse

Von 10 Anwendern – 8 Frauen und 2 Männer – wurden bei jeweils 3 gegenseitigen Scans die Zeiten gestoppt. Da Anwender Nr. 4 für die zweite Übung nicht zur Verfügung stand, sind seine Werte nicht in der Statistik berücksichtigt.

Das Alter der Teilnehmer war 31,6 +/- 4,70 Jahre (Mittelwert +/- Standardabweichung) und die Berufserfahrung lag bei 3,4 +/- 2,22 Jahren.

Scan-Zeit

Im Mittel wurde für den ersten Übungscan 18,7 min benötigt, für den zweiten 13,8 min und für die dritte Anwendung lag der Mittelwert bei 11,8 min. Die Scanzeit sank im Verlauf der 3 Übungsdurchläufe. Die Verkürzungen zwischen den Wiederholungen waren signifikant, sowohl zwischen der ersten und zweiten ($p = 0,009$) als auch im Vergleich zwischen zweiter und dritter Anwendung ($p = 0,022$). In Abbildung 2 sind die Lernkurven der Anwender dargestellt.

Zufriedenheit

Die VAS Ergebnisse der Fragebögen (Tab. 1) zeigen, dass die Zufriedenheit mit der Dauer der Bearbeitungszeit (Frage 1) nach den 3 Übungen signifikant besser bewertet wurde ($p = 0,033$). Der Mittelwert (MW) stieg von 52,8 auf 64,8. In Abbildung 3 ist die Verteilung der Antworten der ersten und zweiten Befragung in Boxplots veranschaulicht.

Bezüglich ihrer Zufriedenheit mit der Software (Frage 4) antworteten die Zahnärzte in der zweiten Befragung mit höheren VAS-Werten (Abb. 4). Der Mittelwert stieg von 67,8 auf 75,1 an. Der Anstieg der Werte war signifikant ($p = 0,021$).

Weiterhin abgefragte Parameter wiesen keine signifikanten Unterschiede

zwischen der ersten und der zweiten Befragung auf. Von allen zu bewertenden Teilaspekten wurden Lautstärke des Gerätes (MW = 31,9) und orale Verträglichkeit (MW = 40,2) anfangs mit den geringsten Zufriedenheiten bewertet. Beide Parameter wurden auch in der zweiten Befragung eher negativ bewertet (MW = 32,2 und MW = 49,4). Die negativsten Einzelnennungen gab es bei der Lautstärke des Gerätes und der Bedienung des Fußpedals.

Dagegen wurden durch die Anwender im Mittel die Bedienung der Software (MW = 69,3) und das digitale Modell (MW = 74,1) positiv benotet. Der Aufwand der zahnärztlichen Assistenz wurde als gering eingestuft (74,6).

Diskussion

Ausgangspunkt der Untersuchung war die Erwartung, dass die Einführung eines intraoralen Scanners durch ein gezieltes Lernkonzept zu schnellen und annehmbaren Erfolgen führt: Die Zeit, die die Mitarbeiter für einen Scan benötigten, sank mit jeder Anwendung und die Zufriedenheit stieg. Beide Arbeits-hypothesen konnten demnach bestätigt werden.

Die intraorale Abformung ist mit wenig zeitlichem Aufwand in das Behandlungsvorgehen integrierbar. Bereits bei der dritten optischen Abformung sank die durchschnittliche Bearbeitungszeit im Vergleich zum Erstversuch um fast 40 %. Dass eine regelmäßige Anwendung den Zeitbedarf weiter reduziert, kann vermutet werden. In eini-

Bewertung des intraoralen Scanners durch den Behandler (dieser Bogen soll vom Behandler nach der Benutzung ausgefüllt werden)

Wir würden gern erfahren, in welchem Maße Sie als Behandler mit dem Intraoralen Scanner zufrieden sind: Lesen Sie bitte dazu die folgenden Fragen und kennzeichnen Sie auf der waagerechten Linie durch einen senkrechten Strich die Stelle, die Ihrer Bewertung entspricht.

Bearbeitungszeit – Dauer der digitalen Abdrucknahme

1. Wie zufrieden sind Sie mit der gesamte Bearbeitungszeit um einen digitalen Abdruck zu nehmen?

überhaupt nicht zufrieden _____ sehr zufrieden

Bedienung – Handstück/Kamera

2. Wie zufrieden sind Sie speziell mit der Handhabung der intraoralen Kamera, bzw. der Kameraführung bei der Abformung am Patienten?

überhaupt nicht zufrieden _____ sehr zufrieden

Bedienung – Fußpedal

3. Wie zufrieden sind Sie mit der Bedienung des Fußpedals?

überhaupt nicht zufrieden _____ sehr zufrieden

Software

4. Wie zufrieden sind Sie mit der gesamte Führung durch den Prozess der Erstellung des digitalen Abdruckes?

überhaupt nicht zufrieden _____ sehr zufrieden

5. Wie zufrieden sind Sie mit der Bedienung der Software?

überhaupt nicht zufrieden _____ sehr zufrieden

6. Wie zufrieden sind sie mit der Dauer der benötigten Zeit für die Scanvorbereitung?

überhaupt nicht zufrieden _____ sehr zufrieden

Fragebogen: Fragen 1–6

gen klinischen Situationen (bei Einzelzahnversorgungen oder kleinen Brücken) kann die Arbeitszeit durch die Festlegung eines kleineren Scanbereiches (Quadrantenscan) weiter verkürzt werden [1]. Dazu ist allerdings eine sichere klinische Einschätzung notwendig, dass die segmentale Abformung ausreichend ist. Die durch unsere Schulung erreichte durchschnittliche Scanzeit von 11,8 min liegt im Bereich der Scanzeiten anderer Untersuchungen. In der Studie von Ahrberg et al. wurde ein Zeitgewinn gegenüber der konventionellen Polyetherabformung (inkl. Vor- und Nachbereitung) von 5 min beziehungsweise 1,5 min ermittelt (abhängig

von der Größe des gewählten Scanbereiches) [1]. Beim Vergleich der Stuhlzeiten zur Erstellung eines Planungsmodelles (Alginatabformung ca. 7 min) schneidet die digitale Abformung mit 20 min erwartungsgemäß schlechter ab [9].

Ein anhaltender, bleibender Lernerfolg ist nachweisbar. Selbst nach mehrwöchigem Abstand (beim dritten Durchlauf) konnten die Anwender den intra-oralen Scan sicher ausführen. Parallel zur gemessenen Arbeitszeitverkürzung steigt die Zufriedenheit der Anwender mit der (sinkenden) Scanzeit und der Software, insbesondere der Führung durch den Prozess der Erstellung des digitalen Abdruckes.

Diese Ergebnisse konnten durch das gewählte Lernkonzept, bei dem ein erfahrener Kollege die Handhabung erklärt und die ersten Anwendungen am Patienten begleitet, erreicht werden. Derartige Kombinationen von Hospitation und Supervision finden in anderen Teilgebieten der Zahnmedizin bereits Anwendung. So ist beispielsweise ein erfolgreicher Abschluss des DGI Curriculums Implantologie daran gebunden [7].

Von Beginn an wird der Arbeitsablauf ergonomisch strukturiert. Benutzerfreundliche Anordnung von Scanner und Monitor, die Patientenlagerung und die optimale Kamerahaltung in den verschiedenen Aufnahmesituationen sind praktisch einfach vermittelt. Auftretende Probleme können direkt angesprochen und Tipps zur Verbesserung im zweiten Durchlauf umgesetzt werden. Der im Lernkonzept durchgeführte In-vivo-Scan für ein Referenzmodell vermittelt den klinischen Einsatz und gibt Sicherheit vor der ersten digitalen Abformung für eine restaurative Arbeit.

Ist der intraorale Scan in der Praxis implementiert, startet die digitale Prozesskette bereits im Patientenmund.

Die aufgenommenen digitalen Modelle liefern eine akkurate Arbeitsgrundlage für den Zahntechniker ohne die Fehlerquellen der klassischen Modellherstellung [3, 17]. Abbildung 5 zeigt ein während der Studie erstelltes, digitales Referenzmodell. Die Präzision digitaler Scanner ist wissenschaftlich belegt [4, 12, 17, 20]. Die sofortige Kontrolle okklusaler Platzverhältnisse und Einschubrichtung sowie einfaches Hinzufügen von Einzelscans verhindern Wiederholungsabformungen oder sogar Folgetermine. Dieser Systemvorteil des digitalen Abformsystems schafft einen wesentlichen Zeitgewinn.

Dennoch scheinen viele zahnärztliche Kollegen noch abzuwarten, während einige „digitale Pioniere“ schon seit Jahren mit intraoralen Abformsystemen arbeiten [10].

Als Ursachen dafür können diskutiert werden:

Hohe Investitionskosten, allein für die Anschaffung eines Scanners (15.000–45.000 Euro), stehen vor den Möglichkeiten des digitalen Arbeitsweges. Die Geräte amortisieren sich erst nach Jahren, auch wenn die betriebs-

Lautstärke des Gerätes

7. Wie zufrieden sind Sie mit dem Geräuschpegel des gesamten Gerätes?

überhaupt	_____	sehr	<input type="checkbox"/>
nicht		zufrieden	
zufrieden			

Reizung orales Strukturen

8. Wie zufrieden sind Sie mit der oralen Verträglichkeit des Gerätes?

überhaupt	_____	sehr	<input type="checkbox"/>
nicht		zufrieden	
zufrieden			

Wiedergabe digitales Modell

9. Wie zufrieden sind Sie mit der Darstellung des digitalen Modelles?

überhaupt	_____	sehr	<input type="checkbox"/>
nicht		zufrieden	
zufrieden			

Handhabung für den Zahnarzt und Assistenz

10. Wie zufrieden sind Sie mit der Handhabung des gesamten Gerätes?

überhaupt	_____	sehr	<input type="checkbox"/>
nicht		zufrieden	
zufrieden			

11. Wie schätzen Sie den Assistenz-Aufwand ein?

hoch	_____	gering	<input type="checkbox"/>
------	-------	--------	--------------------------

Gesamtzufriedenheit

12. Wie zufrieden sind Sie insgesamt mit diesem optischen Scannverfahren zur Erstellung einer digitalen Abformung?

überhaupt	_____	sehr	<input type="checkbox"/>
nicht		zufrieden	
zufrieden			

Vorerfahrung

13. Haben Sie schon Erfahrung mit digitalen Abformsystemen sammeln können, auch mit anderen wie beispielsweise Cerec?

Gar keine	_____	sehr viel	<input type="checkbox"/>
Vorerfahrung		Erfahrung	

Fragebogen: Fragen 7–13

wirtschaftliche Kalkulation durch weitere Faktoren (u.a. Materialeinsparungen, vereinfachte Arbeitsabläufe, Fehlerreduktion und Patientenbindung) positiv beeinflusst wird [19].

Die Bereitschaft, eingefahrene Wege zu verlassen, ist offenbar gering. Die klassische Abformung wird schon im Studium erlernt. In den Praxen gibt es eingespielte Behandlungsabläufe, die seit Jahren erfolgreich funktionieren.

Auch für dieses Gebiet der Zahnmedizin gilt die Aufforderung an die Kollegen, Routinen zu verlassen und sich neuen Herausforderungen zu stellen, um für den Fortschritt offen zu sein [5].

Dabei könnte die Umstellung zur digitalen Abformung angenehmer gestaltet werden, wenn Dentalscanner zielge-

richtet anwender- und patientenorientiert weiterentwickelt würden. Ergebnisse von Untersuchungen zur Zufriedenheit spielen hierfür eine maßgebliche Rolle. Aus den Resultaten der vorliegenden Untersuchung ergibt sich eine wünschenswerte Reduzierung der Systemlautstärke und eine Verbesserung der oralen Verträglichkeit. Diese könnte durch kleinere Kameraköpfe mit verringerter Gebläseaktivität erzielt werden. Die mäßige Zufriedenheit der Anwender mit diesen Punkten fällt durch das Untersuchungsdesign besonders ins Gewicht, da zum Zeitpunkt der 2. Befragung jeder Zahnarzt schon einmal „Patient“ gewesen war.

Abbildung 6 zeigt die iTero-Kamera in einer intraoralen Aufnahmesituation.

Die Dimension des Kamerakopfes wird auch in einer anderen Untersuchung negativ bewertet [9].

Für die Umstellung auf einen digitalen Workflow ist ein tieferes Verständnis der Formate, Kommunikationswege und der weiteren Verarbeitung notwendig, um ein komplexeres Spektrum an Versorgungen abdecken zu können. Bereits die Vielzahl verfügbarer optischer Scanner unterschiedlicher Anbieter erschwert den Entschluss zum Einstieg [6]. Brüche an den Schnittstellen erfordern den Umgang mit zum Teil mehreren Software-Produkten unterschiedlicher Hersteller mit all ihren Konsequenzen – multiple Lizenzgebühren, Erlernen unterschiedlicher Bedienkonzepte bei zum Teil unzureichend entwickelter Ergonomie. Entsprechend schätzen die Autoren den Zeitraum für den flächendeckenden Einzug der digitalen Abform- und Entwurfstechnik länger ein.

Eine neuere In-vitro-Studie mit Studenten ohne praktische Erfahrungen in analoger oder digitaler Abformung zeigt deren deutliche Präferenz für die digitale Technik [14]. Letztlich wird es die Generation der „digital natives“ zusammen mit einer Weiterentwicklung von Hard- und Software mit besonderem Augenmerk auf den Prozessabläufen sein, die den Durchbruch bringen werden.

Einschränkend auf die Aussagekraft der statistischen Auswertung wirken sich die Stichprobengröße und -auswahl aus. Die gegenseitigen Übungen bedingen verschiedene Probanden. Die dadurch variablen Anwendungsbedingungen (fehlende Zähne, Empfindlichkeiten, Mundöffnungen) schaffen zwar praxisnahe Schulungsbedingungen, aber auch unterschiedliche Messsituationen. Zudem war das Design der Befragung im Vorfeld nicht validiert.

Schlussfolgerung

Die digitale Prozesskette erlaubt die Einsparung von Arbeitsschritten. Damit werden Behandlungen optimiert und mögliche Fehlerquellen reduziert. Dieses Behandlungsziel kann erfolgreich und anwenderfreundlich durch das vorgeschlagene Schulungskonzept erreicht werden.

Die zukunftsweisende Technologie der intraoralen digitalen Abformung

sollte weiter erforscht werden, dabei wären Anwenderakzeptanz, die Patientenzufriedenheit sowie die Reizung oraler Strukturen mögliche Untersuchungsansätze. **DZZ**

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

Committee of Medical Journal Editors besteht. Zwischen der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf und der Firma Straumann bestand ein Kooperationsvertrag. Die Firma Straumann hatte bis Ende 2012 die exklusiven Vertriebsrechte für den iTero intraoralen Scanner in Europa.

Korrespondenzadresse

Dr. Susanne Trützscher
Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik
Haus 058
Universitätsklinikum
Hamburg-Eppendorf
Martinistr 52
20246 Hamburg
s.truetzscher@uke.de

Literatur

- Ahrberg D, Lauer HC, Ahrberg M, Weigl P: Evaluation of fit and efficiency of CAD/CAM fabricated all-ceramic restorations based on direct and indirect digitalization: a double-blinded, randomized clinical trial. *Clin Oral Investig* 2015; 6: epub ahead of print
- Arnetzl GV, Kern M: Digitalisierung standardisiert die Prozesskette. Datensätze aus der Intraoral-Messkamers verändern die Restaurationstechnik. *Dtsch Zahnärztebl* 2011; 120: 440–447
- Arnetzl GV, Kern M: Dental wird digital. *Stomatologie* 2013; 110: 47–56
- Brawek PK, Wolfart S, Endres L, Kirsten A, Reich S: The clinical accuracy of single crowns exclusively fabricated by digital workflow – the comparison of two systems. *Clin Oral Investig* 2013; 17: 2119–2125
- Buchalla W: Routinen hinterfragen. *Dtsch Zahnärztl Z* 2014; 11: 633
- Buser R, Müller M, Joda T: Intraorale optische Implantatabformung. *Dtsch Zahnärztl Z* 2013; 68: 228–236
- Deutsche Gesellschaft für Implantologie. *Curriculum Implantologie*
- Ender A, Mehl A: Influence of scanning strategies on the accuracy of digital intraoral scanning systems. *Int J Comput Dent* 2013; 16: 11–21
- Grunheid T, McCarthy SD, Larson BE: Clinical use of a direct chairside oral scanner: an assessment of accuracy, time, and patient acceptance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2014; 146: 673–682
- Isbaner G: Formst Du noch ab oder scannt Du schon? *ZWP* 2014; 11: 82–84
- Kachalia PR, Geissberger MJ: Dentistry a la carte: in-office CAD/CAM technology. *J Calif Dent Assoc* 2010; 38: 323–330
- Kim SY, Kim MJ, Han JS, Yeo IS, Lim YJ, Kwon HB: Accuracy of dies captured by an intraoral digital impression system using parallel confocal imaging. *Int J Prosthodont* 2013; 26: 161–163
- Lee SJ, Gallucci GO: Digital vs. conventional implant impressions: efficiency outcomes. *Clin Oral Implants Res* 2013; 24: 111–115
- Lee SJ, Macarthur RX, Gallucci GO: An evaluation of student and clinician perception of digital and conventional implant impressions. *J Prosthet Dent* 2013; 110: 420–423
- Luthardt R, Weber A, Rudolph H, Schöne C, Quaas S, Walter M: Design and production of dental prosthetic restorations: basic research on dental CAD/CAM technology. *Int J Comput Dent* 2002; 5: 165–176
- Manhart J, Chen H, Hamm G, Hickel R: Buonocore Memorial Lecture. Review of the clinical survival of direct and indirect restorations in posterior teeth of the permanent dentition. *Oper Dent* 2004; 29: 481–508
- Mehl A, Ender A, Mörmann W, Attin T: Accuracy testing of a new intraoral 3D camera. *Int J Comput Dent* 2009; 12: 11–28
- Miyazaki T, Hotta Y, Kunii J, Kuriyama S, Tamaki Y: A review of dental CAD/CAM: current status and future perspectives from 20 years of experience. *Dent Mater J* 2009; 28: 44–56
- Molzahn SE: Wie sich ein Intraoral-scanner rechnet. *DZW* 2014; 6: 6–9
- Syrek A, Reich G, Ranftl D, Klein C, Cerny B, Brodesser J: Clinical evaluation of all-ceramic crowns fabricated from intraoral digital impressions based on the principle of active wavefront sampling. *J Dent* 2010; 38: 553–559
- Wismeijer D, Mans R, van Genuchten M, Reijers HA: Patients' preferences when comparing analogue implant impressions using a polyether impression material versus digital impressions (Intraoral Scan) of dental implants. *Clin Oral Implants Res* 2014; 25: 1113–1118

Ralf Bürgers¹, Sebastian Krohn¹, Nikolaus Gersdorff¹, Jens Frahm²

Darstellung der Kiefergelenksfunktion mittels Echtzeit-MRT

Visualisation of TMJ function using real-time MRI



Prof. Dr. Ralf Bürgers

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

Die neue Technik der Echtzeit-MRT ermöglicht die detaillierte Darstellung der Kiefergelenks-Anatomie in der Dynamik und bietet damit einen erheblichen Mehrwert gegenüber konventionellen statischen MRT-Aufnahmen.

A novel real-time MRI techniques provides detailed insights into TMJ dynamics and therefore offers considerable benefits in comparison to conventional static MRI measurements.

Einführung: Die klassische (statische) MRT-Technik gilt in der Bildgebung des Kiefergelenks als Goldstandard, weil in der Kombination aus T1- und T2-Gewichtung Hart- und Weichgewebe des Kiefergelenks visualisiert werden können. Aufgrund der langen Daten-Akquisitionszeiten von mehreren Minuten pro Einzelaufnahme konnten die dynamischen Prozesse im Kiefergelenk bei Bewegungen des Unterkiefers bisher aber nicht abgebildet werden.

Methode: Die hier eingesetzte Technik der Echtzeit-MRT liefert 15 Einzelbilder pro Sekunde entsprechend einer Messzeit von 66,7 Millisekunden pro Einzelbild. Die Echtzeit-MRT-Aufnahmen wurden bei 3 Tesla (Magnetom Prisma Fit, Siemens Healthcare, Erlangen) unter Verwendung der Standard 64-Kanal Kopfspule durchgeführt. Die räumliche Auflösung der Aufnahmen betrug 0,75 mm in der Bildebene bei einer Schichtdicke von 5 mm. Die dynamischen Veränderungen im Kiefergelenk und die relevanten anatomischen Strukturen wurden mit zwei unterschiedlichen Kontrasten dargestellt, die einer (milden) T1-Gewichtung (spoiled FLASH) oder einer T2/T1-Gewichtung (refocused FLASH) entsprechen.

Ergebnisse und Schlussfolgerungen: Die neuartige Echtzeit-MRT erlaubt neben der präzisen Darstellung aller klinisch relevanten Gelenksstrukturen im Vergleich zur statischen MRT zusätzlich eine Bewertung der Lokalisation, morphologischen Beschreibung und Abgrenzung dieser Strukturen *in der natürlichen Dynamik* des Unterkiefers. Die Diagnostik von arthrogenen Dysfunktionen (insbesondere von Diskusverlagerungen) kann somit schneller, einfacher, präziser und verlässlicher erfolgen. (Dtsch Zahnärztl Z 2016; 71: 292–296)

Schlüsselwörter: Craniomandibuläre Dysfunktionen CMD; Echtzeit-MRT; Diskusverlagerung; Bildgebung; Kiefergelenk

Introduction: The conventional (static) MRI has been approved as golden standard in the imaging of the temporomandibular joint (TMJ), because soft and hard tissues of the TMJ may be displayed by a combination of T1 and T2 weighted images. The data acquisition in the conventional MRI takes several minutes for a single image. Therefore, the dynamic processes in the TMJ during mandibular movements could not be displayed so far.

Methods: The real-time MRI protocol used here yields 15 images per second which corresponds to an acquisition time of 66.7 milliseconds per frame. All images were recorded at 3 Tesla (Magnetom Prisma Fit, Siemens Healthcare, Erlangen) using the standard 64-channel head coil. The in-plane resolution was 0.75 mm with a section thickness of 5 mm. Dynamic changes in the TMJ region and of corresponding anatomical structures were depicted with both T1 contrast (spoiled FLASH) and T1/T2 contrast (refocused FLASH).

Results and Discussion: The novel real-time MRI technique provides a precise visualization of all clinically relevant anatomical structures of the TMJ and – in comparison to conventional static MRI measurements – additionally allows for the localization, morphological description, and differentiation of these structures during *natural movements* of the mandible. Therefore, the diagnosis of arthrogenic TMDs (in particular disc displacements) may be faster, less error-prone, more precise and even more reliable.

Keywords: temporomandibular disorders TMD; real-time MRI; disc displacement; imaging; temporomandibular joint TMJ

¹ Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, UMG Universitätsmedizin Göttingen

² Biomedizinische NMR Forschungs GmbH am Max-Planck-Institut für biophysikalische Chemie

Peer-reviewed article: eingereicht: 26.05.2015, revidierte Fassung akzeptiert: 03.06.2015

DOI 10.3238/dzz.2016.0292–0296

Einleitung (und Stand der Technik)

Im Bereich der Diagnostik von craniomandibulären Dysfunktionen spielt die Bildgebung des Kiefergelenks bei unklaren oder arthrogenen Symptomen eine wichtige Rolle. Hierbei sollten sowohl Weich- als auch Hartgewebe darstellbar sein, um mögliche pathologische Veränderungen oder Normvariationen sicher und reproduzierbar diagnostizieren zu können. Hierzu wurden in der Vergangenheit auch invasive Verfahren, z.B. die chirurgische Arthroskopie oder die strahlenbelastende Arthrographie eingesetzt [1, 6, 18]. Mittlerweile ist aber die Magnetresonanztomographie (MRT) als Goldstandard etabliert, weil sich alle therapie relevanten Strukturen des Kiefergelenks und angrenzender Bereiche ohne ionisierende Strahlung und ohne Verwendung von Kontrastmitteln nichtinvasiv darstellen lassen [4].

Ein wesentlicher Vorteil der MRT-Technik liegt in der variablen Kontrastdarstellung; während anatomische Hart- und Weichgewebsstrukturen besonders gut unter Verwendung von T1-gewichteten Aufnahmen beurteilt werden können, ermöglichen T2-gewichtete MRT-Bilder die Darstellung von Synovialflüssigkeit und Gelenkergüssen [12, 15]. Im klinischen Alltag werden zur Beurteilung der Kiefergelenksstrukturen und deren Lagebeziehung statische MRT-Aufnahmen (sMRT) mit T1- und T2-Gewichtung angefertigt, bei denen der Unterkiefer eine oder beide Grenzpositionen der Mundöffnung einnimmt, d.h. die maximale Interkuspidation und/oder die maximale Kieferöffnung [7]. Diese konventionellen sMRT-Techniken sind jedoch mit erheblichen praktischen Defiziten verbunden, weil die meisten kiefergelenksbezogenen Symptome erst im dynamischen Prozess der verschiedenen Unterkieferbewegungen zum Tragen kommen. Aufgrund der langen Daten-Akquisitionszeiten von mehreren Minuten pro Einzelaufnahme fehlt die zeitliche Auflösung, um die entscheidende dynamische Komponente (beispielsweise die tatsächliche Bewegung des Discus articularis) überhaupt darzustellen [3]. Bei der sMRT-Aufnahme mit maximaler Mundöffnung ist die Verwendung eines mechanischen

Mundsperrers zur passiven Mundöffnung erforderlich, damit die Bildqualität nicht durch Bewegungsartefakte beeinträchtigt wird. Diese statisch-passive Mundöffnung entspricht jedoch nicht der physiologischen, aktiv muskelgeführten Unterkieferposition und ist für die meisten betroffenen Patienten mit erheblichen Schmerzen und dem Risiko einer zusätzlichen Traumatisierung der bereits geschädigten Strukturen verbunden [2].

Die echte kinematische Untersuchung des Kiefergelenks während der dynamischen Unterkieferbewegung ist daher durch die technische Begrenzung der sMRT-Technik bisher nicht möglich [1, 3, 10, 13]. Gleiches gilt für die CINE-Mode-MRT-Technik, bei der statische MRT-Einzelaufnahmen in unterschiedlichen Kieferpositionen retrospektiv zu einer Filmsequenz zusammengefügt werden und so pseudodynamische Informationen des Kiefergelenks liefern [2, 3]. Da auch bei diesem Verfahren ein Mundsperrer zur Fixierung der Mundöffnung verwendet wird, handelt es sich ebenfalls nicht um die Darstellung einer muskelgeführten Bewegung [8, 11]. Klinisch anwendbare Messsysteme zur Aufzeichnung der Unterkieferbewegungen, z.B. die digitale Echtzeitaxiographie, ermöglichen hingegen keine direkten Beobachtungen der dynamischen Veränderungen der Kiefergelenksstrukturen während der Bewegung. Die hier vorgestellte Echtzeit-MRT kombiniert die präzise Darstellung der Kiefergelenksanatomie aus dem statischen



Abbildung 1 QR-Code zum Abruf der Echtzeit-MRT-Videosequenzen, alternativ auch über URL:http://www.biomednrm.mpg.de/index.php?option=com_content&task=view&id=132&Itemid=39

Figure 1 QR-Code to retrieve the real-time MRI video sequences, or alternatively via URL:http://www.biomednrm.mpg.de/index.php?option=com_content&task=view&id=132&Itemid=39

MRT mit der Visualisierung der dynamischen Komponente entsprechend der Echtzeitaxiographie und bietet damit in verschiedenen Indikationen einen erheblichen diagnostischen Mehrwert gegenüber allen existierenden Bildgebungsverfahren [9].

Echtzeit-MRT des Kiefergelenks

Mit der Einführung neuer MRT-Techniken am Max-Planck-Institut in Göttin-

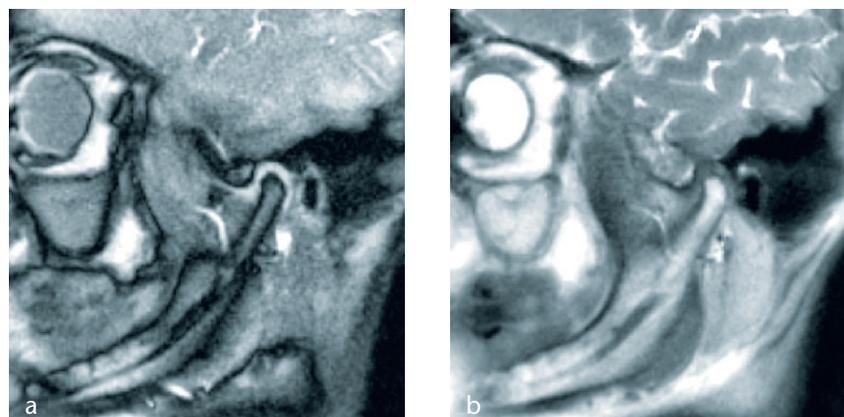


Abbildung 2 Darstellung des linken Kiefergelenks in Einzelaufnahmen aus 2 Echtzeit-MRT-Sequenzen in sagittaler Schichtführung: **(2a)** T1-Kontrast und **(2b)** T2/T1-Kontrast.

Figure 2 Representation of the left joint in single shots of 2 real-time MRI sequences in sagittal orientation: **(2a)** T1 contrast and **(2b)** T2/T1 contrast.

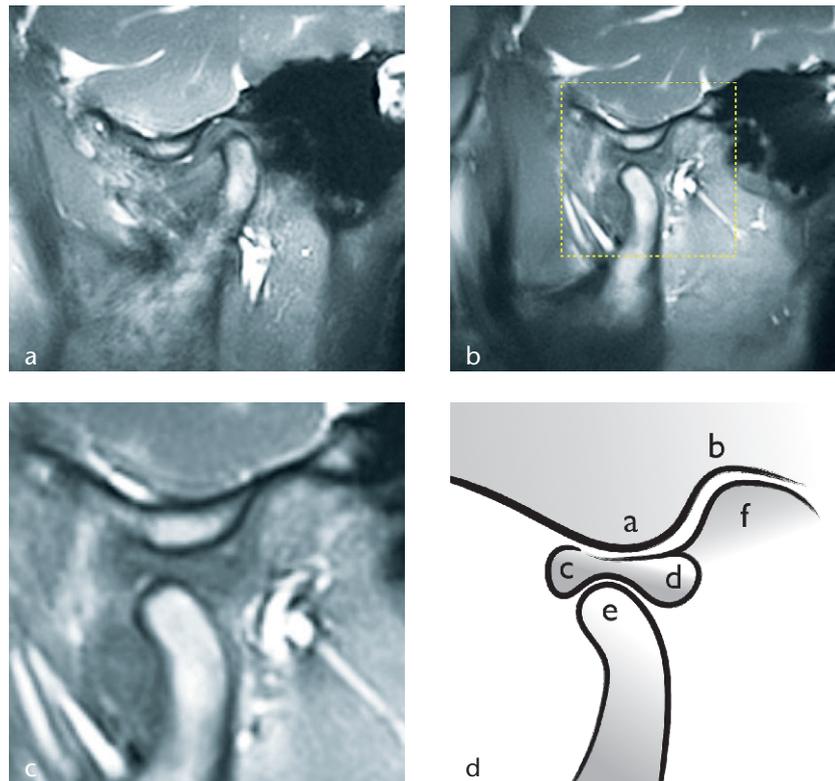


Abbildung 3 Darstellung des Kiefergelenks in 2 statischen MRT-Aufnahmen (T2-Kontrast) in sagittaler Schichtführung: **(3a)** maximale Interkuspitation, **(3b)** maximale aktive Mundöffnung, **(3c)** Detailsicht aus (3b), **(3d)** schematische Darstellung: (a) Tuberculum articulare, (b) Fossa mandibularis, (c) anteriorer Pol des Discus articularis, (d) posteriorer Pol des Discus articularis, (e) Caput mandibulae, (f) bilaminäre Zone.

Figure 3 Presentation of TMJ in 2 static MRI (T2 contrast) in sagittal orientation: **(3a)** maximum intercuspitation, **(3b)** maximum active mouth opening; **(3c)** detailed view of (3b), **(3d)** schematic representation of: (a) tuberculum articulare, (b) fossa mandibularis, (c) anterior pole of the discus articularis, (d) posterior pole of the discus articularis, (e) caput mandibulae, (f) bilaminar zone.

(Abb. 1-3: R. Bürgers)

gen konnten insbesondere höhere zeitliche Auflösungen realisiert werden [17], wodurch erstmals dynamische physiologische Prozesse mit hoher Bildqualität in Echtzeit dargestellt werden konnten. Die Echtzeit-MRT wurde zunächst vor allem zur Untersuchung der Herzfunktion und des Blutflusses eingesetzt, kann aber auch in der Zahnmedizin zur Visualisierung der Bewegungen im Kiefergelenk genutzt werden [8, 19, 20]. Exemplarische Videos können auf der Internetpräsenz des Max-Planck-Instituts angesehen werden (siehe QR-Code, Abb. 1).

In technischer Hinsicht kombiniert das Verfahren eine serielle Datenaufnahme mittels extrem unterabgetasteter, radial ortskodierter Gradientenechosequenzen mit einer iterativen Bildrekonstruktion durch zeitlich regularisierte, nichtlineare Inversion

[16, 19]. MRT-Aufnahmen der Kiefergelenksdynamik in Echtzeit wurden mit einem 3 Tesla MRT-System (Magnetom Prisma Fit, Siemens Healthcare, Erlangen) unter Verwendung der Standard 64-Kanal Kopfspule durchgeführt. Eine unmittelbare, vollautomatische und schnelle Berechnung und Darstellung der Bilder konnte durch Integration eines für den Untersucher „unsichtbaren“ Grafikkartenrechners in das kommerzielle MRT-System sichergestellt werden. Die räumliche Auflösung der Aufnahmen betrug 0,75 mm in der Bildebene bei einer Schichtdicke von 5 mm. Die zeitliche Auflösung wurde auf 15 Bilder pro Sekunde eingestellt, was einer Messzeit von 66,7 Millisekunden pro Einzelbild entspricht. Dabei kann die Bewegung des Diskus mit zwei unterschiedlichen Kontrasten dargestellt werden, die ent-

weder einer (milden) T1-Gewichtung (spoiled FLASH) oder einer T2/T1-Gewichtung (refocused FLASH) entsprechen (Abb. 2) [5].

Die Patienten werden in Rückenlage untersucht, wobei sich eine schräg sagittale Schichtführung senkrecht zur langen Achse des Kondylus bewährt hat. Für die Darstellung der Diskusverlagerung reicht in der Regel eine einzige Maximalöffnung und Rückkehr des Kiefergelenks, sodass die jeweilige Echtzeitaufnahme zu einem MRT-Film von 20 sec Länge führt (entsprechend 300 Bilder). Die Gesamtuntersuchungszeit beträgt nur 15 min einschließlich der Positionierung, aller MRT-Einstellungen und der Aufnahme von 12 MRT-Filmen in drei benachbarten Schichtpositionen mit beiden Kontrasten auf beiden Kiefergelenken.

Klinischer Nutzen des Echtzeit-MRT: Erste Erfahrungen

Mit der Echtzeit-MRT können erstmals alle entscheidenden anatomischen Anteile des Kiefergelenks in ihrem dynamischen Zusammenspiel dargestellt werden. Damit können physiologische Lageveränderungen des Diskus, des Kondylus, der betroffenen Bänder und aktiver Muskeln bei Bewegungen des Unterkiefers definiert werden und von pathologischen Zuständen differenziert werden. Die sichere und reproduzierbare Diagnostik von Diskusverlagerungen und von degenerativen Erkrankungen und deren Auswirkung auf die Mobilität des Unterkiefers ist möglich. Beispielsweise können verschiedene Arten der Diskusverlagerungen (reversibel vs. irreversibel, anterior vs. posterior, total vs. partiell) sicher und einfach voneinander und von möglichen Differenzialdiagnosen abgegrenzt werden. Im Vergleich zu statischen MRT-Aufnahmen (siehe Abb. 3) ermöglicht auch die Echtzeit-MRT eine präzise und kontrastreiche Lokalisation und Abgrenzung aller relevanten anatomischen Strukturen des Kiefergelenks, d.h. von Tuberculum mandibularis, Fossa mandibularis, Discus articularis, dem dorsalen Bandapparat, der Gelenkkammern und des Caput mandibulae sowohl in Statik und Dynamik (siehe Videosequenzen über Abb. 1)

[19]. Je besser die Qualität und Auflösung von MRT-Aufnahmen des Kiefergelenks ist, desto genauer und reproduzierbarer wird beispielsweise die Diskuslage von verschiedenen Untersuchern beurteilt [14]. Die beschriebene Echtzeit-MRT kann diesen Effekt, und damit eine präzisere und vom Untersucher unabhängige Diagnostik, verstärken, weil der Diskus und seine Lokalisation im Gelenkspalt in jeder Phase der tatsächlichen Mundöffnung abgebildet werden kann.

Neben der Darstellung zweier Grenzpositionen (maximale Interkuspitation, maximale Mundöffnung) können beliebige dynamische Prozesse (Mundöffnung, Laterotrusion, Protrusion, Retrusion, Kaubewegungen, Knirschen, etc.) in ihrer Gesamtheit mit bis zu 15 Bildern pro Sekunde in Echtzeit visualisiert und den betroffenen anatomischen Strukturen zugeordnet werden. Der direkte Effekt von Okklusionsschienen bei entsprechenden Unterkieferbewegungen auf die Gelenkstrukturen kann ebenfalls in Echtzeit dargestellt werden. Vorgenommene Modifikationen an Okklusionsschienen (beispielsweise das Aufbringen eines Hypomochlions im Seitenzahngelände) und deren therapeutische Wirkung (beispielsweise die Distraction des Kiefergelenks) können sofort und in Echtzeit überprüft werden. Diese neuartige Bildgebung des Temporomandibulargelenks könnte damit für individuellere und patientenorientierte Therapien genutzt werden.

Darüber hinaus geht die Anwendung der Echtzeit-MRT mit einer erheblichen Reduzierung der Belastung für betroffene Patienten einher. Statt der minutenlangen Aufzeichnungen verschiedener provozierter und unna-

türlicher Grenzpositionen im konventionellen sMRT erfolgt die Aufzeichnung – entsprechend einer Videoaufnahme – in Echtzeit, d.h. der Patient öffnet und schließt den Mund habituell nach Aufforderung. Das traumatisierende Aufspreizen bzw. Fixieren des Unterkiefers mittels Mundsperrern ist dabei nicht mehr erforderlich.

Die Darstellung des Kiefergelenks mittels Echtzeit-MRT hat nach Ansicht der Autoren das Potenzial zum tatsächlichen Goldstandard in der Bildgebung (arthrogener) craniomandibulärer Dysfunktionen zu werden. Echtzeit-MRT-Aufnahmen des Temporomandibulargelenks machen konventionelle statische Aufnahmen und Cine-Modus-Untersuchungen in den meisten klinischen Indikationen entbehrlich, weil sie die Patienten deutlich weniger belasten und dem Untersucher mehr Informationen liefern. Die Echtzeit-MRT kann in Kombination mit einer standardisierten klinischen Untersuchung (bei arthrogenen Erkrankungen) zu einer sicheren Diagnose und therapeutischen Verlaufskontrollen genutzt werden. Die präzise Darstellung sämtlicher relevanter Strukturen des Kiefergelenks mit der Echtzeit-MRT sollte aber nicht dazu verleiten, die klinische Untersuchung und die Anamnese zu vernachlässigen oder den multifaktoriellen Charakter craniomandibulärer Dysfunktionen nicht zu berücksichtigen. Die präzise Lokalisation verschiedener Gelenkstrukturen in jeder Phase der Unterkieferbewegung darf auch nicht dazu führen, dass symptomfreie Normvariationen als pathologische Zustände missinterpretiert werden, die eine therapeutische Intervention nötig machen.

Zusammenfassung und Ausblick

Zusammenfassend bleibt festzuhalten, dass die MRT bei bestimmten klinischen Indikationen in der Bildgebung des Kiefergelenks den Goldstandard darstellt. Die neuartige Echtzeit-MRT erlaubt neben der präzisen Darstellung aller klinisch relevanten Gelenksstrukturen im Vergleich zur konventionellen statischen MRT zusätzlich die Lokalisation, morphologische Beschreibung und Abgrenzung dieser hart- und weichgewebigen Anteile des *Kiefergelenks in der Dynamik* des Unterkiefers mit 15 Aufnahmen pro Sekunde [19, 20]. Damit wird die Diagnostik, vor allem bei arthrogenen Dysfunktionen schneller, einfacher und verlässlicher. Erste Studien und die klinische Erfahrung der Autoren zeigen, dass die Echtzeit-MRT als signifikante Weiterentwicklung der bisherigen statischen MRT einen deutlichen Mehrwert an Informationen im Vergleich zu den konventionellen Kiefergelenksaufnahmen bietet [8, 19]. Hierbei ist hinsichtlich des Kontrastes sowohl eine T1- als auch eine T2/T1-Gewichtung sinnvoll, um die jeweiligen Vorteile der beiden unterschiedlichen Kontraste zu nutzen [5]. **DZZ**

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

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. Ralf Bürgers
Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik
UMG Universitätsmedizin Göttingen
Robert-Koch-Str.40, 37075 Göttingen
ralf.buegers@med.uni-goettingen.de

Literatur

1. Beer A, Kolk A, Neff A, Hof N, Treumann T, Rummeny EJ: Cine-MRT des Kiefergelenks im Vergleich zur konventionellen MRT und Achsiographie. *Fortschr Röntgenstr* 2004; 176: 506–512
2. Behr M, Held P, Leibrock A, Fellner C, Handel G: Diagnostic potential of pseudo-dynamic MRI (CINE mode) for evaluation of internal derangement of the TMJ. *Eur J Radiol* 1996; 23: 212–215
3. Bell KA, Miller KD, Jones JP: Cine magnetic resonance imaging of the temporomandibular joint. *Cranio* 1992; 10: 313–317
4. Bertram S, Rudisch A, Innerhofer K, Pumpel E, Grubwieser G, Emshoff R: Diagnosing TMJ internal derangement and osteoarthritis with magnetic resonance imaging. *J Am Dent Assoc* 2001; 132: 753–761
5. Frahm J, Hänicke W: Rapid scan techniques. In: Stark DD, Bradley WG (Hrsg): *Magnetic resonance imaging*. Mosby, St. Louis, 1999
6. Gynther GW, Tronje G: Comparison of arthroscopy and radiography in patients with temporomandibular joint symptoms and generalized arthritis. *Dentomaxillofac Radiol* 1998; 27: 107–112
7. Held P, Moritz M, Fellner C, Behr M, Gmeinwieser J: Magnetic resonance of the disk of the temporomandibular joint. MR imaging protocol. *Clin Imaging* 1996; 20: 204–211
8. Kling O, Roediger M, Zhang S, Frahm J, Gersdorff N: Real-time MRI as a new

- technique for the functional assessment of the temporomandibular joint. *J Craniomandib Func* 2013; 5: 9–18
9. Kober C, Berg BI, Berg S et al.: Do we need real-time MRI for diagnosis of temporomandibular joint disorders? *Int J Comput Dent* 2011; 14: 111–118
 10. Kordass B: The temporomandibular joint in video motion--noninvasive image techniques to present the functional anatomy. *Ann Anat* 1999; 181: 33–36
 11. Kress B, Schmitter M: Temporomandibulargelenk: MRT-Diagnostik. *Radio-loge* 2005; 45: 790, 792–796
 12. Larheim TA, Westesson PL, Sano T: MR grading of temporomandibular joint fluid: association with disk displacement categories, condyle marrow abnormalities and pain. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2001; 30: 104–112
 13. Rao VM, Liem MD, Farole A, Razek AA: Elusive “stuck” disk in the temporomandibular joint: diagnosis with MR imaging. *Radiology* 1993; 189: 823–827
 14. Schmitter M, Kress B, Hahnel S, Rammelsberg P: The effect of quality of temporomandibular joint MR images on interrater agreement. *Dentomaxillofac Radiol* 2004; 33: 253–258
 15. Tomas X, Pomes J, Berenguer J et al.: MR imaging of temporomandibular joint dysfunction: a pictorial review. *Radiographics* 2006; 26: 765–781
 16. Uecker M, Zhang S, Frahm J: Nonlinear inverse reconstruction for real-time MRI of the human heart using under-sampled radial FLASH. *Magn Reson Med* 2010; 63: 1456–1462
 17. Uecker M, Zhang S, Voit D, Karaus A, Merboldt KD, Frahm J: Real-time MRI at a resolution of 20 ms. *NMR Biomed* 2010; 23: 986–994
 18. Vogl TJ, Abolmaali N: MRT des Temporomandibulargelenkes: Untersuchungstechnik, Ergebnisse, Indikationsstellung. *Fortschr Röntgenstr* 2001; 173: 969–979
 19. Zhang S, Gersdorff G, Frahm J: Real-time magnetic resonance imaging of the temporomandibular joint dynamics. *The Open Medical Imaging Journal* 2011; 1–9
 20. Zhang S, Joseph AA, Voit D et al.: Real-time magnetic resonance imaging of cardiac function and flow – recent progress. *Quant Imaging Med Surg* 2014; 4: 313–329

Dennis Rottke¹

Das digitale Röntgensystem und dessen Einbindung in die Praxisinfrastruktur

The digital X-ray system and its implementation in the dental office infrastructure



Dr. Dennis Rottke

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

Der vorliegende Beitrag soll das Grundverständnis im Bereich zahnärztliche Praxis-IT verbessern, falls in näherer Zukunft die Anschaffung eines digitalen Röntgensystems geplant ist.

The present article aims to improve the basic understanding in the field of dental office-IT, if the purchase of a digital X-ray system is planned in the near future.

Zusammenfassung: Die Digitalisierung in der zahnärztlichen Praxis ist in vollem Gange. Zugleich ist ein Mangel an IT-Grundkenntnissen nicht zu unterschätzen. Der vorliegende Beitrag soll kurz skizzieren, welche Dinge bei der Integration eines digitalen Röntgensystems in die zahnärztliche Praxis zu bedenken sind. Hierbei wird auf Begriffe wie PACS und DICOM eingegangen, ohne dass tiefere IT-Kenntnisse des Lesers von Nöten wären. Weiterhin werden Themen wie Netzwerkplanung, Datenarchivierung und Bildwiedergabegeräte diskutiert. Abschließend werden Vor- und Nachteile des digitalen Datenversandes erörtert. Hierzu werden unter anderem die Vorteile, aber auch die Probleme einer cloudbasierten Open-Source-Lösung dargestellt. Ziel ist es, dem Leser einen Überblick darüber zu vermitteln, was vor und nach der Anschaffung eines digitalen Röntgensystems bezüglich der IT zu beachten ist.

(Dtsch Zahnärztl Z 2016; 71: 297–302)

Schlüsselwörter: Digitalisierung; DICOM; PACS; Datenversand; Röntgenbildarchivierung; Netzwerkplanung

Summary: The digitization in the dental office is in full swing. At the same time, a lack of basic IT skills is not to be underestimated. The present article will briefly outline what things need to be considered in the integration of a digital X-ray system in the dental practice. Step by step, concepts such as PACS and DICOM will be explained, without the need of a deeper IT knowledge on the reader's side. Furthermore, issues such as network planning, data archiving and medical image displays are discussed. Finally, the advantages and disadvantages of digital data dispatch are discussed. For this purpose, among others, the benefits but also the problems of a cloud-based open source solution are presented. The aim was to give the reader an overview of what has to be considered with respect to the IT before and after the purchase of a digital X-ray system.

Keywords: digitization; DICOM; PACS; data transfer; X-ray image archiving; network planning

¹ Digitales Diagnostikzentrum, Freiburg

Peer-reviewed article: eingereicht: 28.04.2015, revidierte Fassung akzeptiert: 11.05.2015

DOI 10.3238/dzz.2016.0297-0302

1 Einleitung

Die weit fortgeschrittene Digitalisierung macht auch vor der zahnärztlichen Praxis keinen Halt. Mittlerweile ist zu beobachten, dass schon circa 50 % der deutschen Zahnarztpraxen ausschließlich digitale Verfahren in der bildgebenden Diagnostik zum Einsatz bringen, also auf rein analoge Verfahren verzichten. Die Schätzung mancher Experten liegt sogar noch deutlich höher.

Tatsächlich ist es sehr schwierig, die tatsächlichen Zahlen zu ermitteln, da der Vertrieb von Röntgensystemen, wie in den meisten Ländern so auch in Deutschland, über eine Händlerstruktur – „Depots“ – abgewickelt wird. Das hat zur Folge, dass die Hersteller solcher Systeme zwar die Anzahl ihrer produzierten Systeme kennen, nicht aber deren Verkaufsstatus aus der Händlerenebene. Ganz zu schweigen von den eigentlichen Installationsorten. Die zahnärztlichen Stellen sowie die jeweiligen Regierungspräsidien, bei welchen vor Inbetriebnahme der Röntgensysteme eine Anzeige erfolgen muss [4], geben aus unterschiedlichen Gründen die offiziellen Zahlen ebenfalls nur sehr ungern heraus.

Spätestens mit der Einführung und Verbreitung der dentalen digitalen Volumentomographie (DVT) wird nun das EDV- und IT-Fachwissen der aktuellen und zukünftigen Anwender massiv auf die Probe gestellt. Den jüngsten Schätzungen zur Folge sind in Deutschland circa 4500 solcher Systeme installiert, die etwa 1.000.000 Untersuchungen pro Kalenderjahr akquirieren.

Um einen reibungslosen Workflow in der zahnärztlich radiologischen Diagnostikkette, von der Erstellung der Aufnahme bis hin zur Betrachtung und Auswertung der akquirierten Schnittbilder, zu gewährleisten, reichen einfache PC-Grundkenntnisse nicht mehr aus. Mit der Anschaffung eines solchen Systems prasseln nun Begriffe wie PACS, DICOM und RAID auf die Anwender ein. Auch Datentransfer und -speicherung werden von nun an in einer anderen Dimension abgebildet werden müssen, will man Datenverlust vermeiden und im Einklang mit geltenden Datenschutzrichtlinien agieren.

2 Infrastruktur

Vor der Anschaffung eines DVTs sollte zuerst einmal die vorhandene IT-Infrastruktur einer genaueren Überprüfung unterzogen werden. Ob genügend Netzwerkanschlussmöglichkeiten vorhanden sind und die verbaute Kabelqualität ausreicht, gehört definitiv zu den ersten und zugleich wichtigsten Schritten vor der Kaufentscheidung und sollte unbedingt durch einen Fachmann ermittelt werden. Will der Anwender die Datensätze nicht nur am Akquisitionsrechner des Röntgensystems, sondern zusätzlich auch im Büro, den Behandlungszimmern und möglicherweise einem Besprechungszimmer betrachten und auswerten, ist dafür zu sorgen, dass ein (neu anzulegendes) Netzwerk entsprechend geplant beziehungsweise ein vorhandenes ausgebaut wird. Dem weit verbreiteten Standard folgend, werden heute als gängigste Variante im gesamten Netzwerk die 8P8C Modularstecker und -buchsen, die ebenfalls unter der nicht ganz korrekten Bezeichnung „twisted pair RJ-45 Modularstecker und -buchsen“ geführt werden, verbaut. Abbildung 1 zeigt einen solchen Stecker.

Bei neu einzurichtenden Netzwerken ist darauf zu achten, dass Kabel mit der Typenbezeichnung Cat-5/5e oder besser Cat-6/6e verwendet werden. Dieser Aspekt sorgt auch heute noch immer für einige Verwirrung, da Kabel, die vor 2003 produziert wurden, zwar die Bezeichnung Cat-5 tragen können, auf-

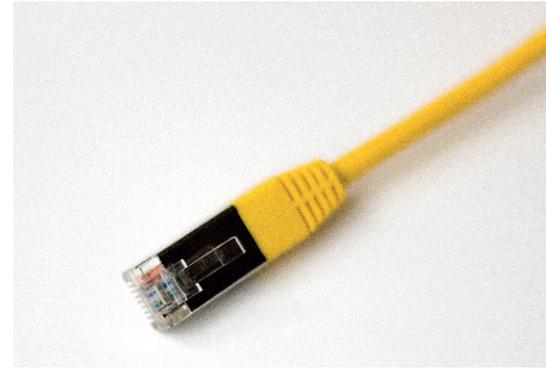


Abbildung 1 RJ-45 Modularstecker
Figure 1 RJ-45 modular plug

grund einer fehlenden Abschirmung jedoch nicht in der Lage sind, die nötige Übertragungsgeschwindigkeit zu unterstützen. Das konnten nur die neueren Cat-5e Kabel mit Abschirmung. Doch nachdem die entsprechende Norm, welche die Eigenschaften solcher Kabel zum Inhalt hatte, im Jahr 2003 angepasst wurde, mussten von nun an auch die Kabel mit der Bezeichnung Cat-5 eine entsprechende Abschirmung aufweisen [2]. Bei der Planung beziehungsweise dem Ausbau eines Netzwerkes ist somit darauf zu achten, dass die Kabel entweder mindestens die Bezeichnung Cat-5e tragen oder sicher nach 2003 produziert wurden, wenn sie die Bezeichnung Cat-5 tragen. Um nun noch mehr Verwirrung zu stiften, werden seit einiger

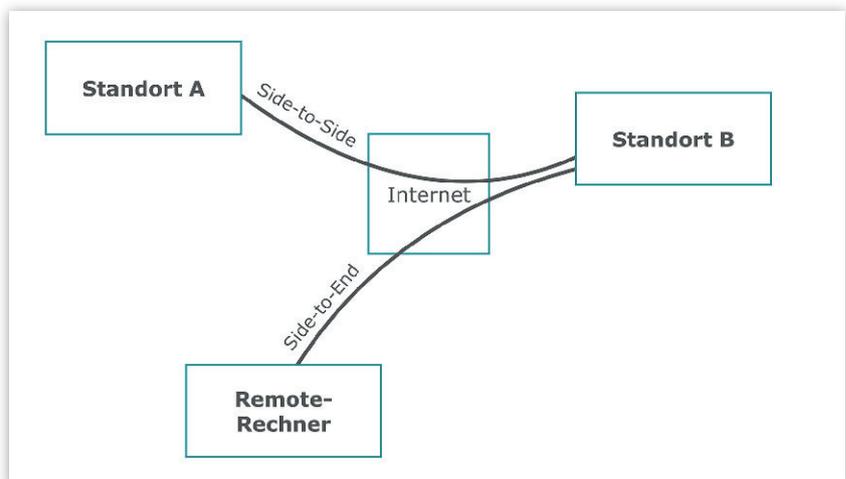


Abbildung 2 Graphische Darstellung verschiedener VPN-Varianten
Figure 2 Graphic representation of different VPN variants

Zeit auch Kabel mit der Bezeichnung Cat-7 angeboten. Hierbei gilt es zu bedenken, dass diese Kabel spezielle Stecker und Buchsen benötigen, da die Kontaktkonfiguration der RJ-45 Verbindungen zu eng angelegt ist, um die Vorteile dieser Verkabelung ausnutzen zu können. Hat sich der zukünftige Betreiber also dazu entschlossen, Cat-7 Kabel mit RJ-45 Steckern verlegen zu lassen, sind die Vorteile leider nicht komplett ausschöpfbar.

Eine weitere häufig gestellte Frage lautet, wie lang Kabelverbindungen denn maximal sein dürfen. Hier gilt, dass eine Länge von 100 m auf keinen Fall überschritten werden sollte, da ansonsten zwar eine Verbindung des Computers in das jeweilige Netzwerk noch als etabliert angezeigt wird, die Datenübertragungsgeschwindigkeit aber massiv leidet und es häufig zu unbemerkten Verbindungsabbrüchen kommt. Sind zwingend längere Strecken zu überbrücken, muss auf einen sogenannten Switch zurückgegriffen werden. Eigentlicher Aufgabenbereich dieses Netzwerktechnikbauteils ist zwar mit dem einer Weiche aus der Schienentechnik gleichzusetzen, sorgt aber ebenfalls dafür, dass ankommende Signale vor der Weiterübermittlung aufgefrischt werden. Somit können nach einem Switch weitere 100 m Kabelstrecke zurückgelegt werden.

Um eine adäquate Performance des Netzwerkes zu gewährleisten, sollten alle im Netzwerk verbauten Komponenten Gigabit-tauglich sein. Ein Gigabit-Netzwerk ist in der Lage, Daten mit einer Geschwindigkeit von 1000 Megabit pro Sekunde zu transportieren, was 125 Megabyte pro Sekunde entspricht. Natürlich handelt es sich dabei um lediglich theoretisch mögliche Übertragungsgeschwindigkeiten, und meist können nicht mehr als 110 Megabyte pro Sekunde erreicht werden. Die Datenmenge einer bis zum Rand vollgeschriebenen Blu-ray, das entspricht in etwa einer Datenmenge von 50 GByte, könnte somit in etwa 7 min über das Netzwerk übertragen werden. Kurz wird ein solches Netzwerk auch als GbE bezeichnet.

3 Datensicherheit

Sollen 2 Praxisstandorte miteinander vernetzt werden, kommt oft ein virtuel-

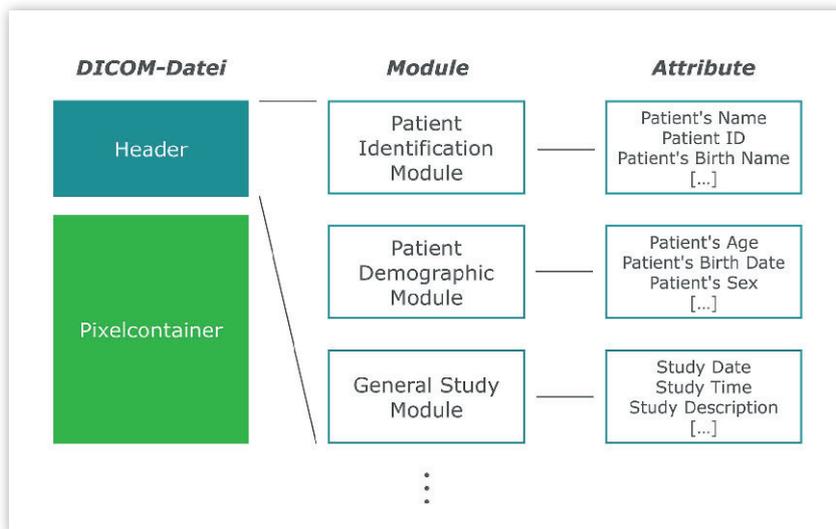


Abbildung 3 Graphische Darstellung der DICOM-Header-Struktur

Figure 3 Graphic representation of the DICOM header structure

les privates Netzwerk (VPN) zum Einsatz. Diese Softwarelösung nutzt das Internet, also ein öffentlich zugängliches Netz, zur verschlüsselten Übertragung der Daten, sodass diese nicht von fremden Dritten eingesehen werden können. Hierzu fungiert in einem der beiden Standorte in der Regel der mit dem Internet verbundene Router oder aber auch die Hardware-Firewall als Einwahlknoten, auch Gateway genannt, für den anderen Standort. Sobald die VPN-Verbindung etabliert ist, werden beide Netzwerke sehr vereinfacht beschrieben zu einem einzigen, mit allen Vor- und Nachteilen z.B. dem Routing. Von außen betrachtet ist der reale Standort eines physischen Rechners nicht mehr nachvollziehbar, da bei entsprechender Konfiguration sämtliche Rechner der zusammengeschalteten Netzwerke hinter einer einzigen IP-Adresse „verschwinden“. Diese Form des Netzwerkes wird auch als „Site-to-Site“-Verbindung bezeichnet. Weiterhin ist sogar die Einwahl mit einem einzelnen Rechner von z.B. zu Hause möglich, wodurch dieser zu einem Remote-Rechner wird. Nach erfolgtem Verbindungsaufbau hat dieser Rechner Zugriff auf alle Daten im Praxisnetzwerk, sollte dies entsprechend eingerichtet sein. Eine solche Verbindung wird als „End-to-Site“-Netzwerk bezeichnet. In beiden Fällen sollte zur Installation und Einrichtung ein Fachmann zu Rate gezogen werden, um die Sicherheit des Systems zu gewährleisten.

Abbildung 2 soll beide Varianten graphisch veranschaulichen.

4 Datenspeicherung

Im nächsten Schritt sollte die zukünftige Datenspeicherung geplant werden. Die Anforderungen an die Archivierungslösung von Schnittbilddaten sind im Vergleich zu bisher notwendigen Maßnahmen als deutlich höher einzustufen. Gleich zu Anfang dieses Abschnittes sei darauf hingewiesen, dass von der Archivierung der Röntgenbilder in der eigentlichen Patientenverwaltung abgesehen werden sollte. Eine strikte Trennung zwischen Patientenverwaltung und Röntgenbildarchivierung sollte unbedingt eingehalten werden, um bei späteren Systemwechseln und -anpassungen keine unangenehmen Überraschungen erleben zu müssen.

4.1 Datenformat für Röntgenbilder

Röntgenbilder werden in Deutschland in nicht allzu ferner Zukunft (geplant ist 2020) im DICOM-Format gespeichert werden müssen, weswegen an dieser Stelle kurz auf diesen Begriff und das entsprechende Format eingegangen werden soll.

DICOM ist ein Akronym für Digital Imaging and Communications in Medicine und bezeichnet einen Standard für die Handhabung, Speicherung und

Übertragung von in erster Linie Röntgenbildern. Er beinhaltet sowohl eine Dateiformats Spezifikation als auch ein Netzwerkkommunikationsprotokoll und besteht insgesamt aus 20 Teilen. Gepflegt und weiterentwickelt wird dieser Standard von der sogenannten NEMA, der National Electrical Manufacturers Association, sowie deren Untergruppen und -komitees. Für die Weiterentwicklung des DICOM-Standards in der Zahnmedizin ist die Working Group 22 verantwortlich. Erstmals wurde der Standard vor gut 30 Jahren, nämlich im Jahr 1985, publiziert und ist mittlerweile zu einer Grundsäule in der allgemeinen Radiologie geworden. Umso verwunderlicher erscheint es dem interessierten Betreiber, dass selbst die etablierten Hersteller von DVT-Systemen heute immer noch nicht in der Lage zu sein scheinen, diesen Standard komplett umzusetzen.

Eine DICOM-Datei besteht aus einem Header und einem Pixelcontainer. In letzterem befinden sich die eigentlichen Bilder, die in aller Regel in 12 Bit gespeichert werden. Diese spezifische Bittiefe codiert für 4096 Graustufen. Der Header hingegen beinhaltet u.a. untersuchungsspezifische Daten in sogenannten Attributen und Gruppen. Dazu zählen Informationen wie demographische Daten des untersuchten Patienten, Geräte-, Hersteller- und Expositionsparameter. Auch Angaben zur Patientenpositionierung sind im Header festgehalten. Abbildung 3 veranschaulicht graphisch die Struktur einer DICOM-Datei.

Ein Attribut wird über eine achtstellige Hexadezimalzahl in der Form xxxx,yyyy dargestellt [3]. Dabei stehen die ersten 4 Zahlen für die Gruppe, welcher das jeweilige Attribut angehört, die zweiten 4 Zahlen definieren das Attribut selbst. Die verschiedenen Gruppen werden international auch als Module bezeichnet. So steht z.B. die Codierung 0010,0040 für das Geschlecht des untersuchten Patienten. Manche dieser Attribute sind verpflichtend, andere optional. So ist das Attribut 0010,0010, welches den Patientennamen enthält, selbstverständlich verpflichtend. Sogar Informationen zur Auflösung der akquirierten Daten sind im Header einer DICOM-Datei enthalten.

Für die Zahnarztpraxis hat das beschriebene Dateiformat somit enorme Vorteile. Bilddaten, die vom Patienten mitgebracht werden, können nun mit der

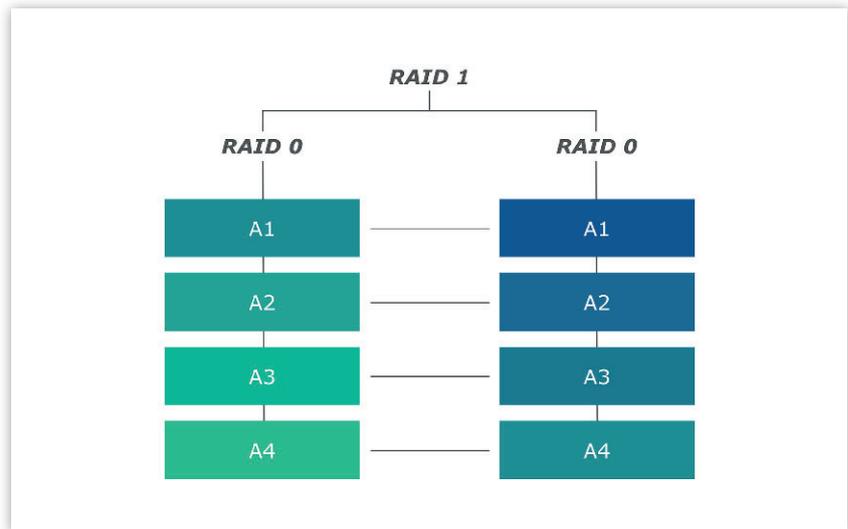


Abbildung 4 Graphische Darstellung eines RAID-Systems

Figure 4 Graphic representation of a RAID system

(Abb. 1–4: D. Rottke)

vom Behandler bevorzugten Viewer-Software betrachtet werden, insofern dieser die DICOM-Konformitätskriterien erfüllt. Vielmehr noch enthalten die Daten selbst Angaben über Patienten- und Aufnahme-daten. Wie unbefriedigend war es doch, eine analoge Aufnahme in den Händen zu halten, von welcher weder der Aufnahmezeitpunkt, noch der gezeigte Patient bekannt waren. Theoretisch sollten diese Umstände mit der weiteren Verbreitung des DICOM-Dateiformats der Vergangenheit angehören.

Größter Kritikpunkt am DICOM-Standard ist seine Komplexität. So umfasst die schriftliche Niederschrift des Standards weit mehr als 5000 Seiten. Zudem kann jeder Hersteller ohne Weiteres eigene Attribute definieren und einpflegen, die unter Umständen von Viewern anderer Hersteller nicht als solche identifiziert werden, was in der Vergangenheit auch schon unweigerlich zu Problemen führte. Falsche Einträge können indes sogar zu Programmabstürzen führen. DICOM-Viewer sind sowohl als Open Source Anwendungen sowie in kommerzieller Form verfügbar.

4.2 Archivierung und Langzeitsicherheit

Als nächstes wollen wir uns dem Thema Datenarchivierung zuwenden. Schnell wird dem zukünftigen Anwender hier das Akronym PACS begegnen, welches für Picture Archiving and Communication

System steht. Bis vor Kurzem waren solche Systeme zur Speicherung und Bereitstellung von medizinischen Bilddaten ausschließlich in Krankenhäusern oder größeren radiologischen Praxen anzutreffen. Nicht zuletzt ein Grund dafür war der hohe Preis für die Anschaffung und Administration solcher Lösungen. Mittlerweile gibt es aber auch Hersteller, die PACS-Lösungen für den zahnärztlichen Sektor anbieten und auf die speziellen Bedürfnisse der Anwendergruppe eingehen. Selbst akzeptable Open Source Produkte sind inzwischen verfügbar, deren Einrichtung allerdings ein gewisses Maß an IT-Kenntnissen voraussetzt.

Bei einem PACS handelt es sich um eine meist serverbasierte Einrichtung, welche Schnittstellen zur Patientenverwaltung und zur Langzeitarchivierung aufweist, gleichzeitig aber auch die Möglichkeit bietet, Betrachtungsprogramme und Drucker anzubinden. Im Grunde genommen stellt ein PACS den zentralen Knotenpunkt für DICOM-Daten dar, ist aber durchaus ebenfalls in der Lage, andere Daten zu beherbergen. Einer der größten Vorteile eines PACS ist es, dass sich der Anwender unabhängig von Gerätehersteller Softwarelösungen macht und zur Weiterverarbeitung der Datensätze individuell zusammengestellte Lösungen nutzen kann. Sogar der Austausch von Hardware funktioniert in aller Regel ohne größere Komplikationen. Führte doch gerade dieser spezielle Punkt in jüngster Vergangenheit immer wieder zu Proble-

men. Entschloss sich nämlich der Betreiber zu einem Austausch eines Gerätes (einer „Modalität“) und wechselte zugleich von einem zum anderen Hersteller, stellte die Migration der alten Röntgenbilder eine oft unüberwindbare Hürde dar. Zuweilen führte dies sogar zu wilden Zwischenlösungen, bei welchen 2 Betrachtungsprogramme parallel, nämlich eines für die Daten des alten Gerätes und eines für die des neuen, vorgehalten werden sollten. Für einen sauberen Workflow war dies natürlich nicht wirklich zuträglich.

DICOM-Daten werden in einem PACS im Normalfall in 2 Etappen gespeichert. Im Anschluss an die Akquirierung werden die Bilddaten in einem Kurzzeitspeicher abgelegt, dessen Schwerpunkt auf Performance liegt. Für diesen Kurzzeitspeicher ist meist ein Solid-State Drive (SSD) vorgesehen, welches heute mit einer Kapazität von bis zu 16 TB aufwarten kann. Die Bauformen und Steckverbindungen dieser Speichermedien folgen in aller Regel den gängigen Standards für herkömmliche, optische Speichermedien. SSD sind aufgrund fehlender beweglicher Teile robuster, weisen einen höheren Temperaturtoleranzbereich auf und sind stromsparender. Weiterhin zeigen sie im Vergleich zu herkömmlichen Laufwerken wesentlich kürzere Zugriffszeiten und warten im Allgemeinen mit einer höheren Datenhaltbarkeit auf. Preislich sind solche Lösungen im Vergleich zu herkömmlicher Hardware zwar immer noch teurer, in den letzten Jahren fand allerdings eine deutliche Preisannäherung statt.

Nach einiger Zeit werden die Bilddaten dann in ein Langzeitspeicher ausgelagert. Hierbei wiederum liegt der Schwerpunkt nicht mehr so sehr auf Geschwindigkeit, als vielmehr auf der Haltbarkeit der Daten sowie der Ausfallsicherheit der Hardware. Hier kann der Betreiber auf Netzwerkspeicher, sogenannte NAS-Systeme, mit integriertem RAID-System zurückgreifen, die heutzutage erschwinglich geworden sind. RAID steht hierbei für „redundant array of independent disks“ und beschreibt die Anordnung mehrerer Festplatten, welche gespeicherte Daten unabhängig voneinander und redundant, also mehrfach, vorhalten. Das RAID-Prinzip wurde bereits 1988 erstmalig vorgestellt [5]. Eine hinter den Begriff RAID gestellte Zahl gibt den Level – und damit die systematisch logische Anordnung – der einzelnen Festplatten an.

Der klassische Datenspiegel, also das Vorhalten eines identischen Abbildes der Originaldaten, wird beispielsweise als RAID 1 bezeichnet. Das reine Aneinanderhängen von Festplatten zur Speichervergrößerung, aber ohne Redundanz bezeichnet man als RAID 0. Somit kann ein RAID 1 aus mehreren RAID 0-Systemen bestehen, wird dann allerdings meist als RAID 01 (sprich: null, eins) oder RAID 0+1 bezeichnet. Abbildung 4 soll den beschriebenen Sachverhalt veranschaulichen. Somit wäre der Ausfall jeweils einer Festplatte auf jeder Seite des Spiegels kompensierbar. Erst bei Ausfall zweier Platten aus dem gleichen Segment auf jeder Seite würde zu Datenverlust führen. Will der Betreiber höchsten Sicherheitsstandards Rechnung tragen, sollte er ein identisches System an einem anderen, brandschutztechnisch getrennten Ort vorhalten und über eine VPN-Verbindung anbinden.

5 Daten- und Bildbetrachtung

Hier kam es vor einiger Zeit zu einer Anpassung einer Norm bezüglich der Bildwiedergabegeräte. Diese liegt nun in der aktualisierten Form unter der Bezeichnung DIN 6868–157 vor [1]. Sie beschreibt die technischen Anforderungen an den Monitor, welcher zur Betrachtung und Auswertung von Röntgenbildern verwendet werden soll. An dieser Stelle soll nur auf einige kleinere Besonderheiten dieser Norm eingegangen werden.

Verbindlich wurde diese Norm zum 1. Mai 2015. Ihre offizielle Bezeichnung lautet „Sicherung der Bildqualität in röntgendiagnostischen Betrieben – Teil 157: Abnahme- und Konstanzprüfung nach RöV an Bildwiedergabesystemen in ihrer Umgebung“. Sie ersetzt ihren Vorgänger DIN 6868–57. Grundsätzlich gilt, dass durch die Einführung der neuen DIN-Norm die Abnahme- und Konstanzprüfungen komplexer, aber dadurch auch aussagekräftiger geworden sind. Dies gilt insbesondere in Bezug auf die Umgebungsbeleuchtung, deren Eigenschaften nach der neuen Norm ebenfalls zu bestimmen sind. Weiterhin wurde ein Raumklassenkonzept eingeführt, welches über die geforderten Eigenschaften eines Bildwiedergabegerätes mitentscheidet. Für die Zahnmedizin sind die Raumklassen RK 5 und RK 6 vorgesehen, wobei erstere eine Umgebung beschreibt, in der die

Beleuchtungsstärke nicht mehr als 100 lx betragen darf, was in aller Regel einem Befundungsarbeitsplatz in der Form eines Büros oder Röntgenraums entspricht. Behandlungszimmer und andere Räume, in denen eine Beleuchtungsstärke von mehr als 1000 lx vorherrschen kann, werden der Raumklasse RK 6 zugeordnet, sofern denn der Strahlenschutzverantwortliche entscheidet, dass die Befundung von Röntgenbildern in diesen vorstatten gehen soll. Monitore in der Raumklasse RK 5 müssen mindestens 200 cd/m² an Leuchtdichte liefern, wohingegen Monitore in der Raumklasse RK 6 mindestens 300 cd/m² bringen müssen. Letzterer Wert ist als relativ hoch einzustufen und kann in aller Regel nicht von Monitoren aus dem Consumer-Bereich geliefert werden. Zumindest ist dies bei den meisten sogenannten „off-the-shelf“-Geräten über eine gewisse Betriebszeit hinweg nicht der Fall. Dieser Umstand führt dazu, dass solch eher günstigen Monitore die jährlich durchzuführende Konstanzprüfung, während welcher die Leuchtdichte gemessen werden muss, nicht bestehen und somit zwingend ersetzt werden müssen. Bei der Kaufentscheidung für ein entsprechendes System sollte dies unbedingt Beachtung finden. In der Theorie sollte der Betreiber selbst in der Lage sein, die jährlich fällige Konstanzprüfung durchzuführen, er wird allerdings nicht in jedem Fall die benötigten Messsysteme vorhalten. Hier gibt es nun 2 Alternativen. Zum einen kann ein Drittanbieter herangezogen werden, welcher mit der Prüfung der Bildwiedergabegeräte beauftragt wird. Zum anderen bietet der Handel aber auch Monitore an, in welchen entsprechende Sensoren zur Ermittlung der Messwerte bereits integriert sind. Für die in der Praxis bereits vorhandenen Geräte, die nach der alten Norm und vor dem 1. Mai 2015 abgenommen wurden, gilt eine sehr lange Übergangsfrist bis 2025.

6 Versand von Bilddaten

Bei dem Versand von medizinischen Bilddaten gilt wie seit jeher: Der ordentlich verschlossene Brief ist immer noch das Mittel der Wahl, wenn sensible Daten verschickt werden sollen. Bei dieser Variante gilt – zumindest wie in Deutschland im Art. 10 des Grundgesetzes festgehalten – das sogenannte Briefgeheimnis. Wer das Briefgeheimnis verletzt, also einen Brief

öffnet, obwohl der Inhalt nicht für ihn bestimmt war, wird nach Art. 202 des Strafgesetzbuches mit einer Freiheitsstrafe bis zu einem Jahr oder Geldstrafe bestraft. Dies gilt im Übrigen nicht nur für Schriftstücke, sondern auch für Abbildungen und somit für Röntgenbilder in analoger oder digitaler Form.

Einen DVT-Datensatz zum Versand auf einen Datenträger verbringen und diesen in einem Briefumschlag für ein Porto von zurzeit 1,45 Euro verschicken? Ist das nicht ein wenig „90er Jahre“? Die Antwort auf diese Frage ist aus hauptsächlich 3 Gründen nicht einfach.

Wichtigster Punkt ist die Sensibilität der Daten. Handelte es sich nicht um patientenbezogene Daten, wäre höchstwahrscheinlich eine cloudbasierte Lösung, und somit die digitale Übertragung, deutlich praktikabler. Da die namhaften Anbieter und Produkte wie Amazon, Google oder Dropbox die in Deutschland geltenden Sicherheitsstandards im Umgang mit Patientendaten im Allgemeinen aber nicht einhalten und sich zudem die genutzten Server außerhalb der Landesgrenzen befinden, kommt eine solche Lösung nicht weiter in Frage. Vielmehr ist im Gegenteil die Nutzung solcher Dienste, wenn es um die Übermittlung von Patientendaten geht, als obsolet anzusehen. Zwar gilt in Europa das sogenannte „Safe-Harbor“-Abkommen, welches das Datenschutzrecht auf europäischer Ebene regelt, in Bezug auf tatsächliche Patientendaten ist aber hier das letzte Wort noch nicht gesprochen.

Zweiter Grund ist die eigentliche Datenmenge, die es in manchen Regionen Deutschlands mit schlechter Anbindung unmöglich macht, einen derartig großen Datensatz zu übermitteln. Hierzu ein kleines Beispiel: Ein Standardinternetanschluss in Deutschland ist mit einer Upload-Geschwindigkeit von 1 Mbit/s – das entspricht 0,125 MB/s – ausgestattet. Das Hochladen von 500 MB Daten würde somit also im Idealfall immer noch mehr

als eine Stunde in Anspruch nehmen. Allerdings nur dann, wenn tatsächlich die 0,125 MB/s im Durchschnitt gehalten werden könnten, was in aller Regel aber nicht der Fall ist.

Der dritte Grund ist das fehlende Know-how auf Seiten der Betreiber, wenn es darum geht, eine sichere und zulässige Lösung zum digitalen Datenaustausch von Patientendaten einzurichten. An dieser Stelle wäre nämlich der sichere Umgang mit Firewall, Domainverwaltung, SSL-Zertifikat und DNS gefragt. Vor einigen Jahren war es tatsächlich noch sehr kompliziert, eine sogenannte Home-Cloud, also eine Cloud mit Servern in den eigenen vier Wänden, einzurichten. Heute hingegen ist mit einer Stunde Internetrecherche und einem nahezu fertigen Produkt (z.B. Synology, Western Digital oder D-Link) eine solche Lösung mit tatsächlich wenigen Handgriffen installier- und konfigurierbar. Preislich bewegen sich diese Systeme, je nach Kapazität und Leistung in einem Bereich zwischen 500 und 1000 Euro. Dieser Weg der Datenübertragung scheint momentan der einfachste und praktikabelste zu sein, wenn es darum geht, größere Datenmengen sicher zu übermitteln, auch wenn die Einrichtung eines solchen Systems nicht unbedingt als trivial anzusehen ist.

Von der Übermittlung sensibler Patientendaten via E-Mail kann an dieser Stelle nur abgeraten werden. Zum einen ist ein DVT-Datensatz im Normalfall einfach zu groß, um auf diese Weise übermittelt zu werden. Zum anderen verläuft die E-Mail-Kommunikation grundsätzlich unverschlüsselt und über mehrere Rechner, bevor sie den Computer des Empfängers erreicht. An jeder Stelle kann eine E-Mail eingesehen und verändert werden, ohne dass dies aus der finalen Nachricht ersichtlich wäre. Weiterhin sind weder Autorisierung noch Authentizität nachvollziehbar. Verschlüsselung des tatsächlichen Inhaltes einer E-Mail kann hier Abhilfe schaffen. Hierzu gibt es Open Source

Lösungen, die es dem Verfasser einer Nachricht ermöglichen, deren Inhalt mit einem Passwort zu versehen, welches zur Öffnung des Inhaltes der Nachricht vom Empfänger initial eingegeben werden muss. Die allermeisten ZIP-Programme sind in der Lage, eine solche Aufgabe zu übernehmen. Als Beispiele seien hier die Programme WinZIP, welches eine kommerzielle Lösung darstellt, oder das Open Source Tool 7-Zip genannt. Ersteres ist für circa 30 Euro zu erwerben und sowohl unter Windows als auch MAC OS lauffähig. Wie schon weiter oben beschrieben, ist dieser Kommunikationsweg allerdings nur für zweidimensionale Röntgenbilder praktikabel, da die Datenmenge eines DVT-Datensatzes das Fassungsvermögen der meisten E-Mail-Postfächer übersteigt.

7 Schlussfolgerung

Schlussfolgernd bleibt festzuhalten, dass die Digitalisierung in der Zahnarztpraxis weiter fortschreitet. Dieser Umstand ist jedoch keinesfalls als negativ zu bewerten. Jedoch sollte der Mangel an IT-Grundkenntnissen auf Anwenderseite nicht unterschätzt werden. Nicht zuletzt liegt dies aber auch im Fehlen eines entsprechenden Fortbildungsangebotes begründet. Zweifelsohne besteht an dieser Stelle Handlungs- und Nachholbedarf, um für die digitale Zukunft bestens gewappnet zu sein. DZZ

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

Korrespondenzadresse

Dr. med. dent. Dennis Rottke,
M.Sc. Technische Medizin
Digitales Diagnostikzentrum
Kaiser-Joseph-Str. 263, 79098 Freiburg
freiburg@ddz-info.de

Literatur

1. DIN 6868–157 Sicherung der Bildqualität in röntgendiagnostischen Betrieben – Teil 157: Abnahme- und Konstanzprüfung nach RöV an Bildwiedergabesystemen in ihrer Umgebung. 2014
2. International Standard – ISO/IEC 11801 – Information technology – Generic cabling for customer premises. 2002
3. Patterson D, Gibson G, Katz R: A case for redundant arrays of inexpensive disks (RAID). ACM SIGMOD Record 1988; 17: 109–116
4. PS3.3: DICOM PS3.3 2016b – Information Object Definitions. NEMA. 2016
5. Verordnung über den Schutz vor Schäden durch Röntgenstrahlen (Röntgenverordnung – RöV). Deutschland: 2014

Andreas Fuhrmann¹

Neue Entwicklungen bei Panoramasaufnahmen

New developments in panoramic radiographs



Dr. Andreas Fuhrmann

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

Neue Sensoren, intelligente Software und technische Weiterentwicklungen haben zu einer deutlich besseren Bildqualität der OPG-Aufnahmen geführt. Der Stellenwert des OPG ist dadurch erneut gestiegen. Zusammen mit der Digitalen Volumentomografie bilden beide Systeme ein gutes Fundament der zahnärztlichen Radiologie.

Image quality of the OPG has been recently improved by applying new sensors, intelligent software and some technical devices. The importance of the OPG increased once again. Orthopantomography and cone-beam-tomography now complement each other better than before.

Einleitung: Die Panoramasaufnahme (OPG) hat im zahnärztlichen Röntgen einen sehr hohen Stellenwert. Da es sich hier um eine spezielle Form der linearen Tomographie mit einem Schlitzenblenden-System handelt, bringt das Verfahren systembedingte Aufnahmeschwierigkeiten mit sich. Im Laufe der Jahre wurden die Geräte den Bedürfnissen angepasst. Trotzdem hatte die Bildqualität Mängel, sodass Weiterentwicklungen notwendig waren.

Technische Aspekte: Die Neuentwicklungen auf der physikalisch-apparativen Seite haben dazu geführt, dass mit dem Panoramasaufnahmegerät (OPG) heutzutage eine erkennbare bessere Bildqualität erzielt werden kann. Die Dosiswerte haben sich dadurch nicht erhöht. Vielmehr wurde eine weitere Dosisreduktion durch neue Sensoren, intelligente Software und apparative Einstellhilfen erreicht.

Ergebnisse und Schlussfolgerungen: Die Voraussetzungen für die erforderliche diagnostische Bildqualität sind vorhanden. Es hängt jetzt viel davon ab, wie in der Praxis diese Neuerungen angenommen werden. Die Durchführung der Panoramasaufnahme ist ein Stück einfacher geworden. Eine gute diagnostische Bildqualität hängt jetzt mehr denn je von der praktischen Durchführung ab. (Dtsch Zahnärztl Z 2016; 71: 303–309)

Schlüsselwörter: Panoramasaufnahmetechnik; Orthopantomographie; Cadmium-Tellur Sensor; Full Frame Pan Technik; Einstellhilfen

Introduction: Panoramic radiography (OPG) plays a key role in dental radiology. As a result of the special design of linear tomography dealing with a slit aperture system, systemic difficulties of the procedures have occurred. In the course of years, even though the devices were adjusted to the needs, the image quality often was compromised. Thus advanced developments were required.

Technical aspects: The new developments in hardware resulted in a significantly better image quality, without increase in dose. Moreover, a considerable reduction of dose-value could be obtained by applying new sensors, intelligent software and instrument-based adjustment aids.

Results and discussion: The preconditions for the required diagnostic image quality today are implemented. Nowadays, it depends essentially on how would these innovations are being accepted in practice. The implementation of the panoramic radiograph has become much easier. Nowadays, a proper diagnostic image quality depends more on the practical implementation than on the devices.

Keywords: panoramic radiographs; orthopantomography, cadmium tellurid photon counting sensor; full frame pan technique; positioning devices

¹ Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Institut für Rechtsmedizin

Peer-reviewed article: eingereicht: 30.05.2015, revidierte Fassung akzeptiert: 09.06.2015

DOI 10.3238/dzz.2016.0303-0309



Abbildung 1 OPG mit CCD Sensor
Figure 1 OPG with CCD sensor



Abbildung 2 OPG mit CMOS-CsJ Sensor
Figure 2 OPG with CMOS-CsJ sensor

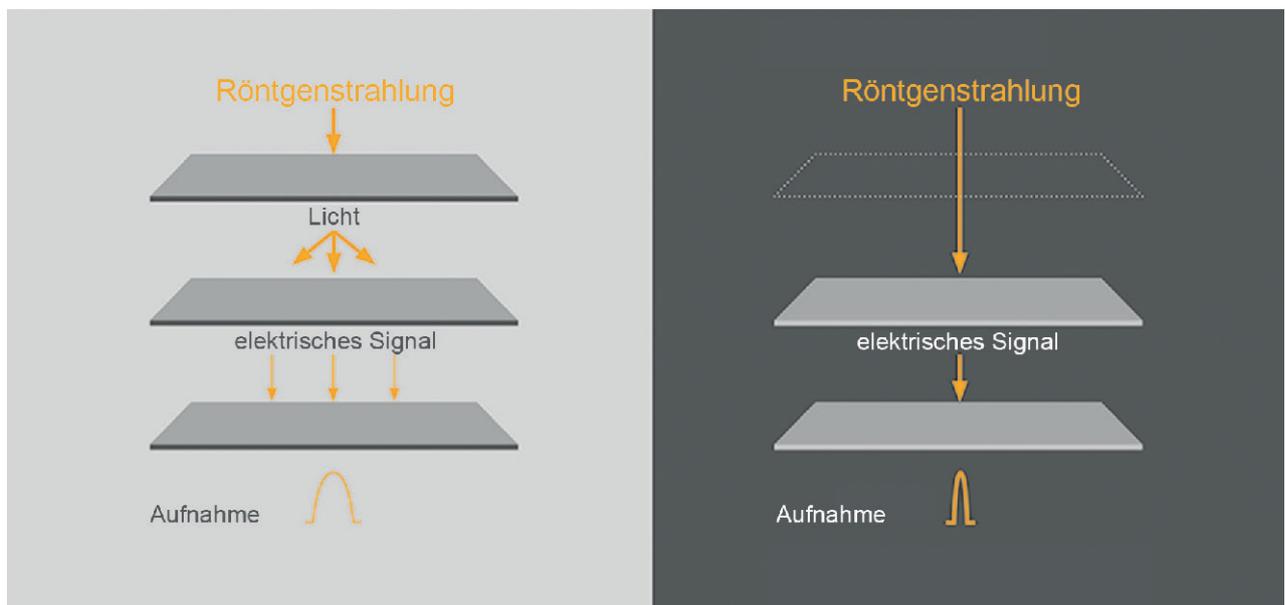


Abbildung 3a Schema eines Sensors mit fluoreszierender Schicht; **3b** Schema eines CDTe Sensors ohne fluoreszierende Schicht. Mit diesem wird bei niedriger Dosis eine hohe Zeichenschärfe und bessere Bildqualität erreicht. (Abbildungen umgezeichnet nach Sirona)

(Abb. 3a, 3b, 10, 11, 12a, 12b: Mit freundlicher Genehmigung Sirona)

Figure 3a Scheme of sensor with fluorescent layer; **3b** pattern of a sensor CDTe without fluorescent layer. With this a high sign sharpness and better image quality is reached with low dose. (modified from Sirona illustration)

(Fig. 3a, 3b, 10, 11, 12a, 12b: With kind permission Sirona)

Einleitung

Mit der Einführung des Panoramaschichtverfahrens im Jahre 1961 [9] begann für die zahnärztliche Radiologie ein neues diagnostisches Zeitalter. Zum ersten Mal konnte mit einer Röntgenaufnahme der gesamte Zahnbereich und die angrenzenden Kieferregionen aufgenommen werden. Bis dahin standen nur Zahnfilme und wenige extraorale Aufnahmen zur Verfügung.

Das Panoramaschichtverfahren, genauer gesagt die Orthopantomographie, erweiterte die Diagnostik in einem großen Maße und wurde im Laufe der Zeit die wichtigste Röntgenaufnahme in der

zahnärztlichen Praxis. Im Laufe der Jahre wurden die Panoramaschichtgeräte technisch verbessert und ausgereifter. Dies war auch notwendig, da es sich bei der Panoramaschichttechnik um ein sehr kompliziertes Aufnahmeverfahren handelt, das nur bei optimaler technischer und physikalischer Ausstattung und exakter Bedienung hochwertige Röntgenaufnahmen liefert. Die ersten Generationen der Panoramaschichtgeräte waren sehr leistungsfähig, aber ebenso mit baulichen Schwächen behaftet.

Beim Panoramaschichtverfahren handelt es sich um eine besondere Form der linearen Tomographie, die mit einer Schlitzblende erzeugt wird. Die lineare

Tomographie bringt Bewegungsunschärfen mit sich und die Verwendung der Schlitzblende erzeugt geometrische Unschärfen. Diesen systembedingten Nachteilen steht ein hoher Kontrast der Aufnahmen gegenüber, bedingt durch die Schlitzblende, die nur wenige Streustrahlen zulässt.

Ein weiterer Grund, warum das Panoramaschichtverfahren nicht die gleiche Zeichenschärfe hatte wie der Zahnfilm, lag daran, dass der Bildempfänger vor Einführung des digitalen Röntgens ein Film-Folien-System war.

So war in den ersten 25 Jahren das Orthopantomogramm (OPG) mehr eine Übersichtsaufnahme, als ein Ersatz für



Abbildung 4a OPG mit CdTe-Sensor
Figure 4a OPG with CdTe sensor

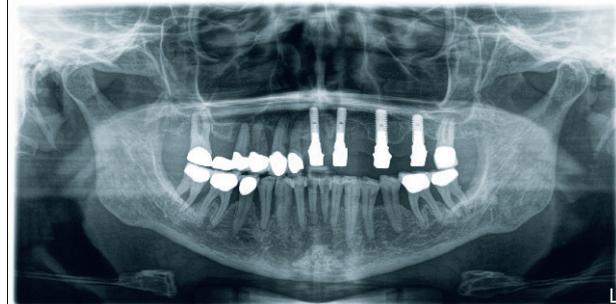


Abbildung 4b OPG mit CdTe-Sensor
Figure 4b OPG with CdTe sensor



Abbildung 5 Teilprojektion des linken OK
Figure 5 Partial collimated projection of the left maxilla

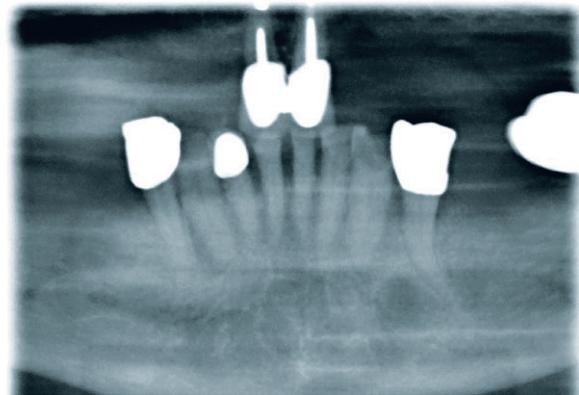


Abbildung 6 Teilprojektion der UK-Front
Figure 6 Partial collimated projection of the anterior mandible

intraorale Zahnaufnahmen. Hinzu kam, dass erst in den 70er Jahren die Funktionen der Panoramaschichtaufnahme erforscht und richtig verstanden wurden [5, 7, 11, 12]. Erst mit diesem Wissen konnten erste Weiterentwicklungen vorgenommen werden. Die entscheidenden Verbesserungen wurden zunächst im Bereich der Ablaufbahnen vorgenommen. Dadurch konnte erreicht werden, dass die orthoradiale Einstellung deutlich verbessert wurde. Dies galt besonders für den Seitenzahnbereich, in dem sehr oft Überlappungen im Kronenbereich zu verzeichnen waren.

Da es für das OPG von größter Wichtigkeit ist, dass die Zähne exakt in der Mitte der Schicht stehen, wurden die Einstellhilfen verändert und verbessert. Besonders der Frontzahnbereich musste in die dort relativ dünne Schicht exakt platziert werden.

Weitere Neuentwicklungen betrafen die Film-Folien-Systeme. Die sogenannten „Seltene Erden“ lösten 1980 das Calciumwolframat als lichterzeugende

Kristalle ab. Dadurch wurde die Bildqualität deutlich verbessert. In den nachfolgenden Jahren konnten die Filmemulsionen durch die T-grain Kristalle ersetzt werden, sodass die Befunde auf den Panoramaaufnahmen deutlich besser zu erkennen waren.

Die größte Weiterentwicklung begann in den 1990er Jahren mit dem Beginn des digitalen Röntgens. Der Film wurde durch Speicherfolien und Sensoren abgelöst und die Bildentstehung durch die digitalen Techniken auf eine vollständig neue Grundlage gestellt [6].

Die Software ermöglichte es, die Bildqualität schrittweise zu verbessern, sodass zwischen dem filmbasierten und den digitalen Röntgenbildern bald kein wesentlicher Unterschied mehr festzustellen war.

Mithilfe der digitalen Technik wurden viele Probleme der Panoramaschicht gelöst, doch einige grundlegende systembedingte Schwierigkeiten blieben bestehen. Dabei handelt sich um folgende Themenbereiche:

1. Physikalische Bildqualität
2. Dem Kieferbogen angepasster Schichtverlauf mit orthoradialer Darstellung der Zähne
3. Dosisreduktion durch Teilprojektionen
4. Verhindern von Fehleinstellungen mit daraus resultierender schlechter Bildqualität.

Technische Aspekte

Die Schwächen der Panoramaschichttechnik sind bekannt. Es handelt sich um den Bereich der physikalischen Bildqualität, die hauptsächlich durch den Bildempfänger und die Software für die Bildentstehung beeinflusst werden kann.

Weiterhin erfordert die komplizierte Abbildungsgeometrie bei diesem speziellen Schichtverfahren, dass die Strahlrichtung immer korrekt auf die Zähne ausgerichtet ist, damit diese so orthoradial wie möglich abgebildet wer-



Abbildung 7 Auf Kinderformat eingblendetes OPG
Figure 7 Specific collimation of OPG to be used for children

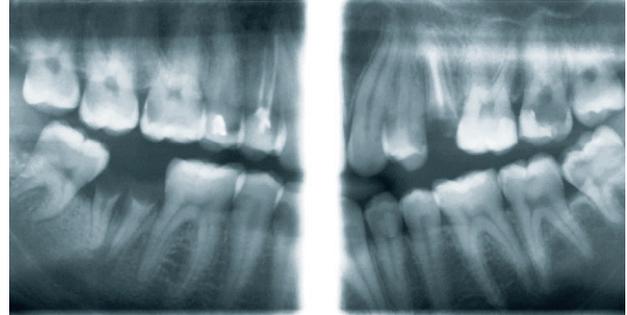


Abbildung 8 Bissflügelaufnahme
Figure 8 Bitewing

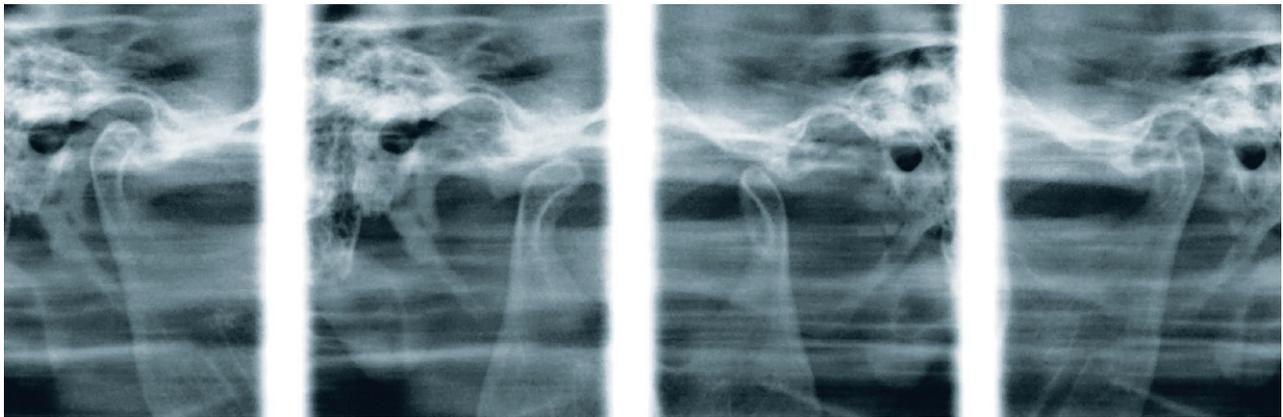


Abbildung 9 Funktionelle Kiefergelenkaufnahme
Figure 9 Functional TMJ

den. Schließlich muss dafür gesorgt werden, dass der Patient optimal positioniert werden kann. Bekanntermaßen können schon geringe Fehlpositionierungen zu störenden Verzerrungen im Bild führen [1].

Im Laufe der Jahre wurden in allen Bereichen kontinuierlich Anstrengungen unternommen, die Durchführung der Aufnahmen zu vereinfachen mit dem Ziel einer verbesserten Bildqualität bei gleichzeitiger niedriger Strahlenexposition.

Verbesserung der physikalischen Bildqualität durch CsJ- und CdTe-Sensoren

Für die filmbasierten Systeme konnten in den letzten Jahren keine wesentlichen Verbesserungen erreicht werden. Die Verstärkungsfolien arbeiten weiterhin mit „Seltene Erden“ als Leuchtstoff. Im Filmbereich hat sich die T-grain Technik bewährt. Neuere Entwicklungen sind nicht erkennbar.

Seit Einführung des digitalen Röntgens in den Jahren 1990 bis 1995 wurde dagegen durch Neuentwicklungen im Sensorbereich eine erkennbare bessere Bildqualität erreicht. Die CCD-Sensoren wurden zunächst von den CMOS-Sensoren und dann von Cäsiumjodid beschichteten (CsJ) Sensoren abgelöst (Abb. 1 und 2). CsJ zeichnet sich durch nadelförmige Kristalle aus, die das entstehende Licht weniger streuen, als die Kristalle der Seltenen Erden.

Vor Kurzem gelang es Cadmium-Tellur (CdTe) für Sensoren erfolgreich einzusetzen [3]. Bei diesem Sensor werden die Röntgenstrahlen direkt in elektrische Signale umgewandelt. Eine Leuchtschicht ist nicht mehr vorhanden (Abb. 3a, b und 4a, b). Die Unschärfen, welche bisher durch das Licht entstanden sind, treten nicht mehr auf. Die Verbesserung der Bildqualität ist auf den Panoramascichtaufnahmen deutlich zu erkennen. Als zusätzlicher positiver Effekt ist zu erwähnen, dass durch die höhere Ausbeute der Röntgenstrahlen bei die-

sem System eine weitere Reduzierung der Strahlenexposition erreicht wird.

Verbesserte Darstellung der diagnostisch wichtigen Schicht

Auch wenn der Schichtbereich insgesamt relativ breit ist, so gelingt es nicht immer, die Zähne optimal in den richtigen Schichtbereich zu bringen. Besonders im Frontbereich, wo die Schicht mit 1 cm relativ dünn ist, können schnell Fehlprojektionen entstehen. Um die richtige Schichtebene zu treffen, werden in einem Umlauf die einzelnen Projektionen gespeichert, um im Anschluss mehrere Schichten daraus rekonstruieren zu können, um damit die ideale Abbildungskurve herzustellen. Es ist aber auch möglich, aus bis zu 5 unterschiedlichen Schichten die erfassten Bereiche der Kiefer detaillierter als bisher zu erfassen und dadurch eine geeignete Schicht zu wählen.

Eine andere Software passt die Schichtkurve automatisch dem Kiefer-



Abbildung 10 Schmäler typischer Aufbissblock 11-21
Figure 10 Narrow typical bite block 11-21



Abbildung 11 Breiter Aufbissblock 13-23
Figure 11 Wide biteblock 13-23

bogen an, sodass eine Voreinstellung des Zahnbogens nicht mehr notwendig ist. Mit diesem System können beliebige Schichten errechnet werden. Dazu werden über 4000 Bilder bei einem Umlauf aufgenommen, was anschließend mithilfe tomosynthetischer Verfahren eine Rekonstruktion beliebiger Schichten ermöglicht z.B. Full Frame Pan Technology [8]. Mithilfe der Software wird dann die entsprechende Lage der scharfen Schicht ausgewählt. Mit diesem System lässt sich die Schichtlage nachträglich verändern und optimieren.

Es ist sogar möglich, ausgewählte Bereiche mit verschiedenen Schichttiefen darzustellen. So kann es mit der Panoramaschichtaufnahme gelingen, dass die Wurzeln eines mehrwurzeligen Zahnes separat dargestellt werden. Ein weiterer Vorteil dieser Weiterentwicklung besteht darin, dass approximale Überlagerungen der Kronen nachträglich korrigiert werden können.

Dosisreduktion durch Teilprojektionen

Die Möglichkeit nur Teile des Kiefers aufzunehmen ist nicht neu. Durch die digitale Technik wurden diese Möglichkei-

ten aber ausgeweitet und den verschiedenen Fragestellungen angepasst (Abb. 5 und 6). Die seit längerer Zeit möglichen Einblendungen auf einzelne Kieferabschnitte wurden zudem verbessert. Insbesondere wurde dafür gesorgt, dass nur in dem gewählten Bildausschnitt Röntgenstrahlung den Patienten trifft.

Besonders für Kinder sollte in der Regel das Standard-Kinderprogramm gewählt werden (Abb. 7), wenn sich die Fragestellung nicht auch auf die aufsteigenden Unterkieferäste und Kiefergelenke bezieht. Durch horizontale und vertikale Einblendung wird die Dosis noch weiter reduziert [4].

Bei der deutlich verbesserten Bildqualität können die Ausschnitte noch individueller gewählt werden und damit intraorale Aufnahmen besonders dann ersetzen, wenn ein Patient intraorale Aufnahmen nicht toleriert.

Bewährt haben sich auch Spezialablaufbahnen zur Reduzierung von Metallartefakten (Geisterbilder), die durch Kronen und andere metalldichte Fremdkörper von der Gegenseite erzeugt werden.

Seit einiger Zeit werden Bissflügelprogramme angeboten (Abb. 8), die die intraorale Bissflügelaufnahme ersetzen

sollen. Es wird sich zeigen müssen, ob die aktuelle Bildqualität zusammen mit individueller Einstrahlrichtung überlagerungsfreie und ausreichend hochauflösende Aufnahmen liefern können, die eine zufriedenstellende Kariesdiagnostik garantieren.

Die Spezialablaufbahnen für die funktionelle Kiefergelenkdiagnostik (Abb. 9) wurden in letzter Zeit nicht verbessert, obwohl gerade diese Gelenkaufnahmen mit offenem und geschlossenem Mund eine ideale Basisdokumentation bei Gelenkbeschwerden darstellen.

Verbesserung der Patientenpositionierung durch neue Einstellhilfen

Neben den physikalischen Parametern und der Software, beinhaltet die richtige Patientenpositionierung dieses Aufnahmesystems Fehlerquellen. Die besondere Form der Verwischungstomographie kann aufgrund ihrer komplizierten Aufnahmetechnik bei nicht exakter Anwendung bildrelevante Fehler produzieren. Die Abbildungsgeometrie führt schnell zu Verzerrungen und Überlagerungen von diagnostisch wichtigen Strukturen.

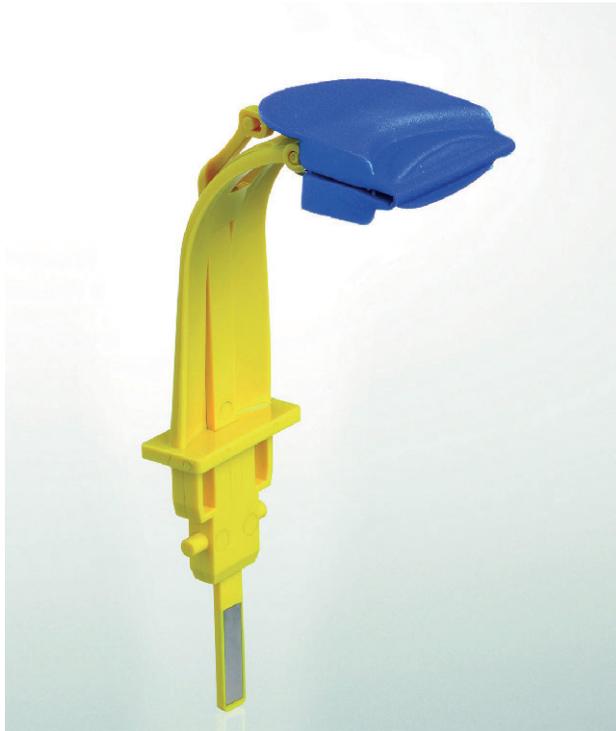


Abbildung 12a Beweglicher Aufbissblock
Figure 12a Portable wide-bite block



Abbildung 12b Beweglicher breiter Aufbissblock mit Patient
Figure 12b Portable wide-bite block with patient



Abbildung 13a Dorsalkippung des Kopfes
Figure 13 Dorsal tilt of the head



Abbildung 13b Nachträgliche Korrektur mithilfe der Software
Figure 13b Subsequent correction using the software

(Abb. 1, 2, 4-8, 13a, 13b: A. Fuhrmann)

Fixierung der Frontzähne, um Drehungen des Kopfes zu vermeiden

Um Bewegungen der Patienten während der Aufnahme zu vermeiden, sind sichere stabile Positionierungshilfen notwendig. Dies wurde jahrelang nicht berücksichtigt, weil die Ursachen für Verzerrungen auf den Aufnahmen anfangs allgemein nicht bekannt waren. Durch den Einsatz von breiteren Aufbissblöcken (Abb. 10 und 11) kann verhindert werden, dass sich der Patient während der Aufnahme zur Seite dreht.

Korrekte Einstellung der Frankfurter Horizontale

Ebenso wie Drehungen, müssen Kippungen des Kopfes zu weit nach dorsal oder ventral während der Aufnahme auf jeden Fall vermieden werden [2, 10]. Wird die Frankfurter Horizontale nicht korrekt eingestellt, dann sind keine (annähernd) deckungsgleichen Aufnahmen möglich. Die Erzeugung nahezu deckungsgleicher und identischer OPG-Aufnahmen ist immer sehr schwierig gewesen, dabei besteht seit Jahren der

Wunsch deckungsgleiche OPG-Aufnahmen zu erhalten.

Mithilfe eines Aufbissblockes, der elektrisch bewegt wird (Abb. 12a, b), lässt sich die richtige Kopfhaltung ohne Kippung dorsal oder ventral einstellen.

Mit moderner Software (s.o.) ist es durch nachträgliche, tomosynthesebasierte Rekonstruktionen auch möglich geworden, im Nachhinein die Dorsalkippung des Kopfes zu korrigieren und damit den Voraufnahmen anzupassen (Abb. 13a, b).

Diskussion

Die Weiterentwicklungen der Panoramaschichtgeräte haben in den letzten Jahren zu sichtbaren Verbesserungen der Bildqualität im Panoramaschichtbereich geführt. Möglich wurde dies hauptsächlich durch die Digitalisierung des zahnärztlichen Röntgens. Abgesehen von den digitalen Bildempfängern hat die Software der digitalen Röntengeräte einen sehr großen Einfluss auf die Weiterentwicklung der Systeme. Dies gilt für Bildqualität und Dosisreduzierung gleichermaßen.

Der heute erreichte Qualitätsstandard der Orthopantomographie ist sehr hoch. Beeinträchtigt wird die Bildqualität aber immer noch durch Fehler in der Patientenpositionierung. Die neuen Hilfsmittel für eine korrekte Einstellung haben dazu beigetragen, dass die Positionierung leichter geworden ist. Wenn trotzdem noch viele Fehlaufnahmen ge-

macht werden, dann scheint dies an einer mangelhaften Einweisung oder Ausbildung des Personals an den Geräten zu liegen. Die hauptsächlichen Fehlerquellen sind heutzutage in der Durchführung der Aufnahme zu suchen.

Neben vielen sinnvollen Spezialprogrammen enthalten die meisten Panoramaschichtgeräte weiterhin Programme für Darstellungen des Mittelgesichtes. Diese Aufnahmen hatten noch nie einen sehr großen diagnostischen Wert. Jetzt, wo die digitale Volumentomographie den gesamten Gesichtsschädel optimal dreidimensional abbilden kann, erscheinen diese Spezialprogramme im Panoramaschichtgerät überflüssig zu sein.

Durch die hohe Zeichenschärfe, die mit den modernen Sensoren erreicht wird, sollte die Orthopantomographie ihr Hauptaugenmerk auf den Zahnbereich mit seinen angrenzenden Strukturen lenken. Als einziges Zusatzpro-

gramm erscheinen die Funktionsaufnahmen der beiden Kiefergelenke eine sinnvolle Erweiterung zu sein. In diesem Bereich müsste durch dünnere angepasste Schichtebenen eine bessere Darstellung des Gelenkspaltes angestrebt werden. DZZ

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

Korrespondenzadresse

Dr. Andreas Fuhrmann
Universitätsklinikum
Hamburg-Eppendorf
Institut für Rechtsmedizin
Haus Nord N81
Butenfeld 34
22529 Hamburg
afuhrman@uke.de

Literatur

1. Devlin H, Yuan J: Object position and image magnification in dental panoramic radiography: a theoretical analysis. *Dentomaxillofac Radiol* 2013; 42: 29951683
2. Fuhrmann A: Zahnärztliche Radiologie. Georg Thieme Verlag, Stuttgart 2013
3. Langlais R, Katsumata A, Naidoo S et al.: The cadmium telluride photon counting sensor in panoramic radiology: gray value separation and its potential application for bone density evaluation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2015; 120: 636–643
4. Loch S: Dosis-Reduktion bei der Panorama-Schichtaufnahme von Kindern durch Reduktion des Strahlenfeldes. In: Jung (Hrsg): Panorama-Röntgenographie: wiss. Symposium Hannover: Hüthig Verlag, Heidelberg 1982
5. Mc David WD, Tronje G, Welander U, Morris CR: Dimensional reproduction in rotational panoramic radiography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1986; 62: 96–101
6. Mc David WD, Dove SB, Welander U, Tronje G: Electronic system for digital acquisition of rotational panoramic radiographs. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1991; 71: 499–502
7. Mc David WD, Welander U, Brent Dove S, Tronje G: Digital imaging in rotational panoramic radiography. *Dentomaxillofac Radiol* 1995; 24: 68–75
8. Ogawa K, Langlais RP, McDavid WD et al.: Development of a new dental panoramic radiographic system based on a tomosynthesis method. *Dentomaxillofac Radiol* 2010; 39: 47–53
9. Paatero YV: Pantomography and orthopantomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1961; 14: 947–953
10. Sanderink GCH: Optimale Positionierung bei Panorama-Schichtaufnahmen. In: Jung (Hrsg): Panorama-Röntgenographie: wiss. Symposium Hannover: Hüthig Verlag, Heidelberg 1982
11. Tronje G, Welander U, McDavid WD, Morris CR: Image distortion in rotational panoramic radiography. I. General considerations. *Acta Radiol Diagn (Stockh)* 1981; 22: 295–299
12. Tronje G, Welander U, McDavid WD, Morris CR: Image distortion in rotational panoramic radiography. VI. Distortion effects in sliding systems. *Acta Radiol Diagn (Stockh)* 1982; 23: 153–160



Fragebogen: DZZ 04/2016

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

- 1 Fragen zum Beitrag von S. Trützscher, M. Buchmann, G. Heydecke: „Einführung eines intraoralen Scanners ins Behandlungsspektrum – Durchführung und Effekt“. Mit welchen verschiedenen Techniken ist die Erstellung eines intraoralen digitalen Scans bisher möglich?**

 - A Videosequenzen
 - B Streifenlichtprojektion
 - C Konfokaler Lasertechnik
 - D Alle der genannten Antworten sind richtig.
- 2 Durch welche Maßnahme kann man bei der digitalen Abformung Zeit sparen?**

 - A Pudern der Zahnoberflächen
 - B Verkleinern des Scanbereiches (Quadrantenscan wählen)
 - C Eine aufrechte Patientenpositionierung
 - D Wenn man die konventionelle Abformung im Labor ein-scannt
 - E Alle der genannten Antworten sind richtig.
- 3 Welche Aussagen bezüglich Scanzeiten werden im Artikel gefällt?**

 - A Während der Schulung stagniert die erreichte Scanzeit.
 - B Beim Vergleich der Arbeitszeiten zur Erstellung von Planungsmodellen bietet die iTero Abformung einen zeitlichen Vorteil gegenüber der Alginateabformung.
 - C Studien belegen einen Zeitgewinn beim Vergleich digitaler Abformung gegenüber Polyetherabformung.
 - D Mit sinkender Scanzeit sinkt die Anwenderzufriedenheit.
 - E Alle der genannten Antworten sind richtig.
- 4 Fragen zum Beitrag von R. Bürgers, S. Krohn, N. Gersdorff, J. Frahm: „Darstellung der Kiefergelenksfunktion mittels Echtzeit-MRT“. Welche der folgenden Techniken der Bildgebung gilt als nicht-invasiv und strahlungsfrei?**

 - A Arthroskopie
 - B Arthrographie
 - C Computertomographie
 - D Magnetresonanztomographie
 - E Orthopantomogramm
- 5 Für welche der folgenden Indikationen ist die Bildgebung im MRT geeignet?**

 - A Myofaszialer Schmerz
 - B Diskusverlagerungen
 - C Implantatplanungen
 - D Karies
 - E Trigeminusneuralgien
- 6 Welchen Vorteil bietet das Echtzeit-MRT nicht gegenüber dem konventionellen statischen MRT?**

 - A Reduzierte Daten-Akquisitionszeiten
 - B Darstellung der dynamischen Prozesse im Kiefergelenk
 - C Geringere Traumatisierung verschiedener Gelenkstrukturen
 - D Darstellung muskelgeführter habitueller Grenzpositionen des Unterkiefers
 - E Bessere Darstellung von Hartgeweben
- 7 Die Messzeit für ein Einzelbild im Echtzeit-MRT beträgt ...**

 - A ... 66,7 Millisekunden
 - B ... mehrere Minuten
 - C ... 250 mm
 - D ... 1 Sekunde
 - E ... 12 Minuten 54 Sekunden
- 8 Fragen zum Beitrag von D. Rottke: „Das digitale Röntgensystem und dessen Einbindung in die Praxisinfrastruktur“. Was ist einer der größten Vorteile des DICOM-Dateiformates?**

 - A Komprimierung der Bilder
 - B Patienten- und untersuchungsbezogene Daten im Header der Datei
 - C Komplexität des Standards
 - D Einfachere Übermittlung der Daten im Vergleich zu anderen Dateitypen
 - E Automatische Verschlüsselung der Daten
- 9 Was ist ein Vorteil der VPN-Netzwerkverbindung?**

 - A Sehr einfach einzurichten
 - B Schnellere Übertragungsgeschwindigkeit
 - C Gleichzeitiges Versenden an mehrere Empfänger möglich
 - D Sichere Übertragung von Daten zwischen 2 Praxisstandorten
 - E Die Übermittlung erfolgt redundant
- 10 Welcher Kabeltyp sollte mindestens verbaut sein, um die benötigte Performance in einem Netzwerk zu gewährleisten?**

 - A Cat-4 nach 2003 produziert
 - B Cat-5 vor 2003 produziert
 - C Cat-5 oder Cat-6 nach 2003 produziert
 - D Stromkabel
 - E Die beste Verbindung wird über W-LAN erreicht

11 Was ist der größte Vorteil eines RAID 0+1 Systems?

- A Redundanz der gespeicherten Daten
- B Ermöglicht den einfachen Versand von Daten
- C Erlaubt den verschlüsselten Versand von Daten
- D Die verbauten Platten laufen extrem geräuscharm
- E Das System ist einfach gegen Diebstahl zu sichern

- B ... der Frankfurter Horizontalen
- C ... dem Unterkieferrand
- D ... der Okklusionsebene
- E ... dem Nasenboden

12 Fragen zum Beitrag von A. Fuhrmann: „Neue Entwicklungen bei Panoramaschichtaufnahmen“. Bei der Positionierung orientiert sich die Kopfkipfung an ...

- A ... der Camperschen Ebene

13 Die höchste Bildqualität bei geringster Dosis wird beim OPG erreicht mit ...

- A ... Film-Folien-Kombinationen
- B ... Sensoren vom Typ CCD (Charge-coupled-Device)
- C ... Speicherfolien
- D ... Sensoren vom Typ Cd-Te (Cadmium-Tellur)
- E ... Sensoren vom Typ CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor)

PABLO PICASSO – HOCHWERTIGE KUNSTDRUCKE



Pablo Picasso: Hochwertige Kunstdrucke, feine Leinenstruktur, mit seidenmatter Folie veredelt. Gerahmt in 3 cm Holzleiste mit Silberfolienauflage, handgefertigt in Italien. Alternative Rahmung: 4 cm breite Vierkantholzleiste, matt weiß. Formate gerahmt: ca. 52 x 78 cm. Preise jeweils **295 Euro** (Silberleiste) bzw. 250 Euro (weiße Holzleiste), zzgl. 10 Euro Versand. (1) Katze am Strand. (2) Paysage méditerranéen (3) Intérieur.
BESTELLUNG: Deutscher Ärzte-Verlag EDITION, Dieselstr. 2, 50859 Köln, Telefon (02234) 7011324, Telefax (02234) 7011476, edition@aerzteverlag.de

JOAN MIRÓ - ORIGINAL-FARB LITHOGRAPHIEN



Joan Miró (1893-1983): Original-Farblithographien, 1977. gedruckt auf Gouarropapier. Von Miró auf den Stein gezeichnet. Graphikbeilage für WVZ Litógrafa III, dokumentiert im WVZ VI. Auflage 5000, unnum., unsigniert. Editeur: Polígrafa, Barcelona. Drucker: Fernand Mourlot. Gerahmt in 2 cm Holzleiste mit Silberfolienauflage, unter säurefreiem Passepartout, im Format ca. 47 x 41 cm. Preise jeweils **550 Euro** zzgl. 10 Euro Versand. (1) O.T. (Motiv: Libelle), WVZ-Nr. 1114. (2) O.T. (Motiv: Biene), WVZ-Nr. 1115. (3) O.T. (Motif: La Fourmi), WVZ-Nr. 1117. (4) O.T. (Motif: Le Chiffre), WVZ-Nr. 1116.
BESTELLUNG: Deutscher Ärzte-Verlag EDITION, Dieselstr. 2, 50859 Köln, Telefon (02234) 7011324, Telefax (02234) 7011476, edition@aerzteverlag.de

„Zukunftsorientierte Zahnmedizin erfordert eine tragfähige wissenschaftliche Basis“



Prof. Dr. Michael Walter zu Aufgaben der DGZMK und seine Erfahrungen als Präsident elect

Es ist ein weites Feld, das die DGZMK (Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde) und die ihr angeschlossenen oder assoziierten Fachgesellschaften und Arbeitskreise beackern. Mit über 22.000 Mitgliedern stellt die DGZMK nicht nur die bekanntermaßen älteste, sondern auch die größte nationale wissenschaftliche Gesellschaft im Bereich der ZMK dar, sie gilt als das Flaggschiff einer Flotte von Organisationen im Bereich der wissenschaftlichen ZMK. Doch wer steht hier am Ruder, wer bestimmt den Kurs und wer vertritt die Interessen der Mitglieder von DGZMK und APW? Unter der Rubrik „DGZMK-Köpfe“ stellen wir Ihnen die handelnden Personen des Geschäftsführenden Vorstands und ihre Aufgaben vor. Im Interview dieser Ausgabe steht der Präsident elect und – nach dem nächsten Zahnärztetag im November – künftige Präsident der DGZMK, Prof. Dr. Michael Walter (TU Dresden, Abb. 1), Rede und Antwort.

Erinnern Sie sich an Ihren ersten Kontakt zum Themenfeld „Zahnmedizin“? Was hat er zu Ihrem Berufswunsch beigetragen?

Mein erster Kontakt mit der Zahnmedizin? Der fand natürlich beim Zahnarzt statt und den habe ich nicht unbedingt in bester Erinnerung! Ich gehöre einer Generation an, die noch nicht von den Segnungen des Kariesrückganges profitieren konnte und schon in früher Jugend Bekanntschaft mit Bohrer, Zement und Amalgam machte. Zu meinem Berufswunsch hat das erst einmal nichts beigetragen. Der Beruf des Zahnarztes war mir weder durch das familiäre Umfeld in die Wiege gelegt, noch war er der Traumberuf meiner Kindheit. Als Erstklässler bin ich einmal bei der entsprechenden Frage meiner Lehrerin mit der Antwort „Professor“ aufgefallen, aber die hatte keinerlei Bezug zur Zahnmedizin. Vielmehr habe ich erst in der Mittelstufe des Gymnasiums begonnen, mich mit möglichen Berufsfeldern aus-

einanderzusetzen. Grundsätzlich war ich naturwissenschaftlich interessiert und habe daher diese Optionen geprüft, darunter besonders Lebensmittelchemie und Mathematik. Die Ingenieurwissenschaften wurden von den Berufsberatern in den 1970er Jahren unzutreffenderweise als eher ungünstig eingestuft. Deshalb schieden diese dann doch aus, da für mich neben Attraktivität und Passfähigkeit zu meinen Fähigkeiten damals auch die Berufsaussichten mit Beschäftigungsmöglichkeiten und Einkommen als Kriterien eine Rolle spielten. Vielleicht keine sozial besonders positiv bewertete Einstellung, aber ich bin da ganz ehrlich. Ich glaube, dass ähnliche Erwägungen auch noch heute weit verbreitet sind, auch wenn man sie in Auswahlgesprächen bei der Studienplatzvergabe eher selten hört. Habe ich meine Berufswahl bereut? Nein, aber hinterfragt und manchmal schiele ich doch etwas neidisch Richtung Medizin, mit ihrer unglaublichen Fächervielfalt und ihren schier unerschöpflichen Forschungsmöglichkeiten.

Googelt man Ihren Namen nebst Titel, finden sich zwei interessante Namensvettern – einer hatte eine Professur für Kriminologie, der andere ist Professor für Musikwissenschaften. Wäre eines der beiden Berufsfelder auch für Sie in Frage gekommen?

Beide von Ihnen genannten Berufsfelder sind durchaus attraktiv. Sie wären aber für mich wohl doch kaum in Frage gekommen, da meine Interessen in anderen Bereichen lagen, zumindest zu der Zeit der Berufswahl.

Wenn Sie auf die Anforderungen an Ihr Fachgebiet, die Prothetik, schauen, wie sehr haben die sich



Abbildung 1 Prof. Walter an seinem Arbeitsplatz in der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik.

im Lauf der letzten beiden Jahrzehnte verändert?

Die Prothetik hat sich in den letzten Jahrzehnten wie kaum eine andere Disziplin verändert und weiterentwickelt. Das hat auch damit zu tun, dass unser Fach sehr breit aufgestellt ist und letztlich fast alle Neuerungen auch in der Prothetik durchschlagen. An erster Stelle ist dabei die Implantologie zu nennen. Dinge, die früher unmöglich schienen, z.B. mit strategischen Implantaten eine geeignete Topographie im Lückengebiss zu „designen“, haben unsere Möglichkeiten massiv erweitert. Es ist heute möglich, fast alle Patienten mit Zahnverlust erfolgreich zu rehabilitieren und ihnen eine hohe Lebensqualität zurückzugeben. Das war zu Zeiten meines Studiums in dieser Form so noch nicht möglich und ist ein wirklicher Quantensprung. Nicht zu vergessen natürlich auch die Innovationen auf dem Gebiet der Materialien und Verfahren, auch wenn diese eher zu graduellen und nicht so spektakulären Veränderungen wie die Implantologie geführt haben. Ich denke hier natürlich vor allem an die Hochleistungskeramiken und die digitalen Verfahren. Übergehen möchte ich auch nicht den Blick auf die Zahntechnik, die sich durch die digitalen Verfahren stark verändert hat. Hier ist ein Ende noch nicht abzusehen. Lassen Sie mich abschließend noch eine Bemerkung zur Demografie machen: Aufgrund der epidemiologischen Veränderungen verlagert sich der Bedarf an prothetischer Rehabilitation zunehmend in das höhere Patientenalter. Dies erfordert die besondere Berücksichtigung geriatrischer Aspekte und ein verstärkt medizinisch geprägtes Denken im Fach Prothetik, das sehr oft als die unbiologische Seite der Zahnmedizin angesehen wurde. Es freut mich daher, dass man langsam, aber doch merklich, von tradierten Konzepten und Automatismen abrückt und bei der oralen prothetischen Rehabilitation zunehmend patientenzentrierte Konzepte anwendet. Das ist bei allen Patienten wichtig, aber ganz besonders bei den älteren. Automatismen wie „Lücke = Brücke“ oder „Für jeden fehlenden Zahn ein Implantat“ sind definitiv out. Natürlich machen auch minimalinvasive Strategien zum Beispiel mit Adhäsivbrücken eine moderne Prothetik aus.

Sie sind Leiter der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik am Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden und Hochschullehrer. Wenn Sie für beide Funktionen je einen Wunsch an die Politik frei hätten, welche wären das?

Mein Wunsch für die von mir geleitete Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik wäre eine bessere personelle Ausstattung als die, mit der wir im Moment zu recht kommen müssen. Aber das ist ein Problem, mit dem sich viele Standorte auseinandersetzen müssen und ich habe auch durchaus Verständnis für die Sparzwänge der Fakultäten und Klinika. Auf der anderen Seite hemmt es die akademischen Aufgaben einer universitären Institution. Mitarbeiter müssen vorrangig in der Studentenausbildung und der Patientenversorgung eingesetzt werden. Für die Forschung bleibt da zu wenig Raum. Aus meiner Sicht ist es aber gerade die Forschung, die eine universitäre Einrichtung besonders auszeichnet. Man bemüht sich. Zu sagen, dass man mit den Rahmenbedingungen zufrieden ist, wäre allerdings unaufrichtig.

Mein Wunsch als Hochschullehrer wäre, mit niedrigeren Studentenzahlen arbeiten zu können. Dadurch würden sich günstigere Betreuungsrelationen und mehr Behandlungszeit für die Studierenden ergeben. Gerade Dresden war viele Jahre von erheblichen Problemen durch die Zulassung über sogenannte Kapazitätsklageverfahren betroffen. Das hat zu sehr hohen Studentenzahlen geführt, die nur mit großen Anstrengungen bewältigt werden konnten. Wir sind stolz darauf, dass wir trotzdem keine Warteschleifen einrichten mussten, d.h. jeder, der die Voraussetzung für die Teilnahme an den Kursen erfüllte, auch teilnehmen konnte. Glücklicherweise wurden in den letzten Jahren alle Klageverfahren zu unseren Gunsten entschieden, sodass sich die Lage langsam entspannt. Ich hoffe, dass das so bleibt. Mein Wunsch an die Politik wäre, den Rahmen für gerechtere Zulassungsmodalitäten zu schaffen. Aber Zulassung, Zulassungskriterien und Auswahlverfahren sind ein hoch emotionales Thema, daher höre ich an dieser Stelle besser auf.

Im November werden Sie als derzeitiger Präsident elect der DGZMK turnusmäßig die Nachfol-

ge von Frau Prof. Kahl-Nieke antreten. Welche Ziele werden Sie in den Mittelpunkt Ihrer Präsidentschaft stellen und welche Erfahrungen haben Ihnen die bislang etwa zweieinhalb Jahr im Geschäftsführenden Vorstand der DGZMK gebracht?

Fangen wir vielleicht einmal mit den Erfahrungen in zweieinhalb Jahren im Geschäftsführenden Vorstand der DGZMK an. Ich konnte feststellen, dass dort mit großem Enthusiasmus und hoher Einsatzbereitschaft erfolgreich gearbeitet wird. Das Spektrum der Aufgaben ist breit. Ich musste allerdings auch erkennen, dass Prozesse auf der politischen Ebene manchmal sehr langsam vorangehen. Das ist frustrierend und war mir aus der Vorstandsarbeit in der Fachgesellschaft DGPro in dieser Form so nicht geläufig.

Nun zu meinen Zielen und Vorstellungen. Unabhängigkeit und Wissenschaftlichkeit sind für mich die wichtigsten Merkmale der Arbeit in der DGZMK. Ich möchte gerne die wesentlichen Satzungsaufgaben der DGZMK, Vertretung der wissenschaftlichen Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Förderung der Forschung und Wissenstransfer, weiter ausbauen und auch in der Außendarstellung stärken. Eine zukunftsorientierte Zahnmedizin erfordert eine tragfähige wissenschaftliche Basis, die durch experimentelle Forschung, klinische Forschung und Versorgungsforschung geschaffen werden muss. Ich halte die Stärkung der Evidenzbasierung durch Forschungsförderung und Wissenstransfer in die Praxis durch Leitlinien, Wissenschaftliche Mitteilungen, aber auch durch Fort- und Weiterbildung über die Akademie Praxis und Wissenschaft, für eine wesentliche Aufgabe der kommenden Jahre. Hier möchte ich besonders auf die kurz vor dem Start stehende Wissensplattform Owidi der DGZMK hinweisen, von der wir Großes erwarten.

Bei der Positionierung der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde in der Medizin geht es um die weitere Festigung ihrer Stellung als medizinische Disziplin auf Augenhöhe. Andererseits geht es aber auch um ein legitimes Selbstbewusstsein und die Eigenständigkeit der Zahnmedizin mit ihren Spezifika in Ausbildung, Weiterbildung und Krankenversorgung. Wichtig ist mir auch,



Abbildung 2 Beim Wandern lässt es sich gut abschalten und entspannen.

(Abb. 1 u. 2: privat)

der immer weiter voranschreitenden Kommerzialisierung der Zahnmedizin entgegenzutreten, bei allem Verständnis für die Ursachen dieses Trends. Die Zahnmedizin der Zukunft sollte patientenorientiert, individuell und wissenschaftlich begründet sein. Dafür möchte ich mich stark machen in meiner Tätigkeit als Hochschullehrer in Dresden, aber auch ganz besonders als Präsident der DGZMK.

Die gemeinsame erfolgreiche Arbeit mit der BZÄK und der KZBV möchte ich gerne fortsetzen. Ich werde mich weiter für das Modell des Zahnärztetages als Gemeinschaftsveranstaltung engagieren. Ein Auseinanderdriften der großen zahnärztlichen Vertretungen halte ich

für alle Beteiligten perspektivisch für einen Verlust. Es ist mir allerdings dabei sehr wichtig, dass die DGZMK selbstbewusst agiert. Als Dachgesellschaft mit einer umfassenden Vertretung der wissenschaftlichen Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde hat sie ein Alleinstellungsmerkmal. Im Übrigen glaube ich, dass eine enge Zusammenarbeit zwischen BZÄK, KZBV und DGZMK gerade in den kommenden Jahren wichtig sein wird. Demografischer Wandel, epidemiologische Veränderungen und medizinischer Fortschritt werden zu erheblichen Herausforderungen im Gesundheitssystem führen. Der DGZMK kommt dabei eine unverzichtbare Stellung zu. Nur sie verfügt über die erforderlichen Ressourcen, um den stetigen Wandel umfänglich wissenschaftlich zu begleiten und zu beeinflussen.

Wenn man von außen auf die Stadt Dresden schaut, scheint dort eine gewisse Radikalität eher Rechtsgerichteter um sich zu greifen – um es mal vorsichtig zu formulieren. Teilen Sie diese Einschätzung und wie bewerten Sie diese?

Als Dresdner – und ich lebe seit mehr als 22 Jahren in dieser Stadt – macht es einen natürlich nicht glücklich, ständig zu den von Ihnen angesprochenen Vorgängen gefragt zu werden. An den Tatsachen gibt es sicher nichts zu beschönigen. Auf der anderen Seite sollte man sich aber dagegen verwehren, Dresden und einen großen Teil seiner Einwohner pauschal als rechts oder gar rechtsradikal darzustellen. Hier ist vielmehr eine differenziertere Bewertung angezeigt. In der Hochschulmedizin Dresden arbeiten Kollegen aus 73 Nationen problemlos und erfolgreich zusammen. Sehr viele Menschen engagieren sich für eine weltoffene Stadt. Summa summarum lebe ich sehr gern in Dresden und sehe für

diese Stadt nach wie vor eine glänzende Zukunft.

Stichwort Freizeit und Hobbys: Als Kulturstadt hat Dresden ja einiges zu bieten, vom Fußball bis zur Semperoper. Was nutzen Sie davon und wie suchen Sie sonst den Ausgleich zu Ihrer Arbeit?

Sie sagen es, Dresden hat viel zu bieten. Als ich nach Dresden berufen wurde, schrieb mir ein dankbarer Berliner Patient, der Dresden noch aus der Vorkriegszeit kannte, ich würde einmal in der schönsten Stadt Deutschlands arbeiten. Dem ist nichts hinzuzufügen. Wenn man sich beruflich stark engagiert, bleibt für Ausgleich neben dem Beruf leider etwas wenig Zeit. Ab und zu Semperoper oder auch andere Veranstaltungen, zum Beispiel ein Open-Air-Konzert der Puhdys im letzten Jahr und das Karl-May-Fest, kann ich da nennen. Häufiger sind es allerdings doch die Wanderungen (Abb. 2) in der Sächsischen Schweiz, der Skilanglauf im Winter und Gartenarbeit, die ich als körperlichen Ausgleich oder zur Entspannung nutze. Das Elbsandsteingebirge gehört zu den außergewöhnlichsten und faszinierendsten Landschaften Deutschlands. Ich empfinde es als Privileg, quasi vor der Haustür dieses wunderbaren Wandergebietes zu leben. Aber auch die Stadt Dresden selbst lädt natürlich mit ihrer Lage am Fluss, eingebettet in eine harmonische Landschaft, zu Aktivitäten im Freien ein. Zum Fußball: Auch wenn ich mich für Fußball durchaus interessiere, geht dieses Interesse doch nicht so weit, dass es zu einem Stadionbesuch kommt. Ich finde es aber gut, dass der Traditionsclub Dynamo Dresden wieder in der 2. Bundesliga spielt. Das ist für die Region von einer ganz besonderen Bedeutung. **DZZ**

Das Interview führte Markus Brakel mit Prof. Dr. Michael Walter



Maritim Hotel Bad Homburg
24.–26. November 2016

TAGUNGSTHEMA

CMD im Verlauf der Lebensspanne

Hauptvorträge

- ▶ **Prof. Dr. Christopher Lux (Heidelberg)**
CMD und Kieferorthopädie
- ▶ **Prof. Dr. Jens Türp (Basel, Schweiz)**
CMD – vom Kindes- bis zum Seniorenalter
- ▶ **Prof. Dr. Frauke Müller (Genf, Schweiz)**
CMD – (k)ein Problem im hohen Alter?
- ▶ **Priv.-Doz. Dr. Ghizlane Aarab (Amsterdam, Niederlande)**
Temporomandibular side-effects of oral appliance therapy in obstructive sleep apnea
- ▶ **PT Werner Röhrig (Köln)**
Osteopathische Behandlungsmöglichkeiten bei CMD

> + Praktikerforum

> + Wissenschaftsforum

> + Physiotherapieforum

> + Forum Kauphysiologie

> + Seminar Samstag

Deadlines

Ende der Vortragsanmeldungen	30. Juni 2016
Anmeldestart	1. Juli 2016
Ende der Frühbucherfrist	28. September 2016



Wissenschaftliche Leitung

Deutsche Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie (DGFDT)
Priv.-Doz. Dr. Ingrid Peroz (Präsidentin der DGFDT)
Prof. Dr. Marc Schmitter (Beisitzer der DGFDT)

In Kooperation mit: Arbeitsgemeinschaft für Prothetik und Gnathologie der Österreichischen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde



DGZMK

Kontakt/Veranstalter

MCI Deutschland GmbH • MCI – Berlin Office • Markgrafenstraße 56 • 10117 Berlin
Tel.: +49 (0)30 20 45 90 • Fax: +49 (0)30 20 45 950 • E-Mail: dgfdt@mci-group.com

Inzwischen 1000 Poster publiziert

DGZMK-Past-Präsident Prof. Dr. Dr. Wilfried Wagner dankt dem Quintessenz Verlag für die Schaffung des ipj



■ Es ist komprimiertes und doch sehr umfassendes Wissen, das in den wissenschaftlich hochwertigen Posterpublikationen auf nationalen oder internationalen Kongressen präsentiert wird. Und es wäre schade, wenn dieses hochwertige Know-how auf einen Blick nach solchen Tagungen einfach im Nichts irgendwelcher Korridore verschwände. Das haben DGZMK und Quintessenz Verlag bereits früh erkannt und seit März 1999 dafür Sorge getragen, dass dieses Wissen nicht verloren geht. „Es ist vor allem der großzügigen Unterstützung und dem Engagement des Quintessenz Verlages zu verdanken, dass diese Posterarbeiten nicht in Vergessenheit geraten“, lobt DGZMK-Past-Präsident Prof. Dr. Dr. Wilfried Wagner (Uni Mainz) und dankt dem Team um Verleger Dr. Horst-Wolfgang Haase und Dr. Alexander Ammann von der Verlagsleitung für die Schaffung einer kostenfreien Open Access Ressource, bei der diese Posterpublikationen der internationalen wissenschaftlichen Öffentlichkeit unter www.ipj.quintessenz.de erhalten bleiben.

Inzwischen wurde das 1000. Poster jeweils unterschiedlicher Autoren aus

einer Vielzahl verschiedener Länder in Deutsch/und oder Englisch publiziert. „Es wurden bislang 236.438 Zugriffe auf 106.708 Seiten registriert. Das belegt sehr deutlich eine große Nachfrage und die Bedeutung einer solchen Online-Sammlung“, freut sich Prof. Wagner. „Der Quintessenz Verlag hat dabei selbstlos eine technische Infrastruktur geschaffen, die eine einfache Einreichung erlaubt und die Darstellung im Poster-Image des Original-Posters im Format JPG, aber auch im besser lesbaren und zu recherchierenden Textmodus als PDF mit gut lesbarem Zugang auch zu den Abbildungen und Tabellen ermöglicht. Über die entsprechende E-Mail-Adresse wird darüber hinaus zur Kommunikation mit den Autoren ermuntert.“

Damit wissenschaftliche Standards dabei erhalten bleiben, durchlaufen die publizierten Poster zuvor ein Review-Verfahren. Nur die bei Kongressen ausgezeichneten Sieger-Poster werden nach redaktioneller Bewertung und Bearbeitung ohne erneuten Review veröffentlicht. Prof. Wagner: „Dass darüber hinaus im Rahmen der früheren DGZMK-

Jahrestagungen und heute des Deutschen Zahnärztetages das jeweils beste klinische und das beste experimentelle Poster mit einem Jahresbestpreis honoriert werden, hilft der DGZMK dabei, ihrer satzungsgemäßen Aufgabe der Förderung der Wissenschaft – hier im Bereich des Nachwuchses – noch besser gerecht zu werden.“

Um auf der Höhe der Zeit zu bleiben, ist aktuell die Entwicklung einer App für die interaktive Nutzung und Kommunikation geplant, die auch die Recherche optimieren wird. „So werden wertvolle Informationen aus Fallberichten die Entscheidungen bei vergleichbaren Fällen im Sinne des ‚decision support‘ besser nutzbar machen“, zeigt Prof. Wagner sich überzeugt. „Dazu soll das Poster-Journal mit einem Scientific Case Journal online ergänzt werden, das mit klaren Dokumentations-Items auch diese Informationen im großen Wissensraum international und multidimensional interdisziplinär zur strukturierten Information nutzbar macht.“

Prof. Dr. Dr. *Wilfried Wagner*, PD Dr. *Christian Walter*, Mainz

„Die Umsetzung des NKLZ ist ein über Jahre dauernder Prozess“



Ein Jahr nach in Kraft treten zieht Prof. Dr. Petra Hahn eine erste Zwischenbilanz

Gut ein Jahr nach in Kraft treten des Nationalen Kompetenzbasierten Lernzielkatalogs Zahnmedizin (NKLZ) scheint es an der Zeit für eine erste Zwischenbilanz. Im Interview äußert sich Prof. Dr. Petra Hahn (Uni Freiburg), die als Projektleiterin die Entwicklung des NKLZ gemeinsam mit Prof. Dr. Hans-Jürgen Wenz (Uni Kiel) voran gebracht hat, zum aktuellen Stand und möglichen Stolpersteinen.

Wie ist aktuell der Stand der Umsetzung des NKLZ?

Die Fakultäten in Deutschland gehen sehr unterschiedlich mit der Herausforderung um, den NKLZ zu implementieren bzw. mit ihm zu arbeiten. Es gibt einige Standorte, die bereits umfassend die Lernziele erfasst und mit ihren bestehenden Lehrinhalten abgeglichen haben – man nennt das Mapping. Als Beispiel ist hier Frankfurt zu nennen. Bei den übrigen Fakultäten sind Bausteine, einzelne Bestandteile der Lernziele oder der Lernzielkapitel bereits genauer mit den eigenen Lehrinhalten abgeglichen worden. Eine strukturierte Vorgehensweise in der Zahnmedizin ist meines Wissens nach bisher nur in Frankfurt erfolgt.

Woran liegt das?

In Frankfurt hat eine Kollegin, PD Dr. Susanne Gerhard-Szép, sich intensiv in die Entwicklung des Lernzielkatalogs eingebracht und im Rahmen eines geförderten Projektes in Zusammenarbeit mit allen beteiligten Fächern und Dozenten bereits vor dessen Verabschiedung dieses Mapping der gesamten Lernziele durchgeführt. Dadurch ist sie in Frankfurt bereits sehr viel weiter, während es an allen anderen Standorten bisher nur in kleinen Portionen oder in kleinen Einheiten angegangen wurde.



Prof. Dr. Petra Hahn (Uni Freiburg)

(Foto: privat)

Liegt das an einer mangelnden Akzeptanz oder einfach an der Überlastung des Lehrpersonals?

Es liegt zuallererst daran, dass es eine sehr große Herausforderung ist, die sich nicht innerhalb kürzester Zeit stemmen lässt. Wir sind uns alle darüber im Klaren, dass dies ein Prozess über mehrere Jahre sein wird. Einmal die Erfassung, was lehren wir im Vergleich zu dem, was im Lernzielkatalog dargestellt ist? Dann die Feststellung, was ist sinnvoll anzupassen und was ist nicht sinnvoll anzupassen – sprich, wo muss der Lernzielkatalog entsprechend überarbeitet werden – das ist nämlich auch eine Aufgabe dieser nächsten Jahre.

Die nächste Überlegung muss dann sein, wie ich diese festgestellten Differenzen in mein Curriculum implementiere und wie aufwendig das ist. Vielleicht sind auch nur kleinere Curriculumsänderungen notwendig? Das ist ein Prozess, der sicherlich über mehrere/viele Jahre kontinuierlich sein wird, weil

Lehrinhalte und auch Lehr- und Prüfungsmethoden sich weiter entwickeln. Deswegen ist es ein Entwicklungsprozess, der mit der Verabschiedung des NKLZ gestartet wurde. Bis man überhaupt so weit kommen wird, die gewünschten Veränderungen in der Lehre wirklich umzusetzen, wird es eine ganze Weile dauern – mehrere Monate oder vielleicht noch länger.

Nun ist Susanne Gerhard-Szép als mehrfache Gewinnerin des Dental Education Award ja geradezu prädestiniert, sich dieses Themas anzunehmen. Ist ein solches Engagement an anderen Hochschulen nicht so ausgeprägt?

Prinzipiell ist es so, dass diejenigen, die sich wie Frau Gerhard-Szép auf diesem Gebiet bereits durch tolle Lehrprojekte besonders hervorgetan haben, sich einer solchen neuen Herausforderung natürlich mit Überzeugung nähern und versuchen, sie umzusetzen. Wobei man sagen muss, dass inzwischen an jeder Fakultät in Deutschland Studenten sind, die den Master of Dental Education absolviert und damit in der Regel das Interesse und auch die Kompetenz haben, Curriculumsentwicklungen durchzuführen. Von daher hat man an jeder Fakultät die Chance, auf kompetente Mitarbeiter zurückzugreifen. Es ist einfach so, dass es Fakultäten gibt, an denen engagierte Lehrende von sich aus das Projekt in Angriff nehmen und andere eben erst dann, wenn es entsprechend von der Fakultätsleitung gewünscht ist. Das hängt sicherlich auch damit zusammen, dass man dafür Zeit haben muss. Und die muss von den entsprechenden Instituts-, Klinik- und Fakultätsleitungen natürlich gegeben werden, damit es überhaupt umsetzbar wird.

Ist das auch eine Frage der monetären Ausstattung der Fakultäten, speziell im Bereich Zahnmedizin? Ist hier vielleicht im Zusammenhang mit der AOZ-neu mit einer Besserung zu rechnen?

Im Rahmen der bestehenden Vorgaben, so wie jetzt die Mittelzuweisungen von den Ländern an die Fakultäten erfolgen, ist keine Erhöhung abzusehen. Es ist sicher immer nur möglich, mehr Mittel in einem Bereich zur Verfügung zu haben, wenn in einem anderen dafür weniger Mittel zur Verfügung stehen. Wenn eine Fakultät, eine Klinik, eine Abteilung sich dafür entscheidet, den NKLZ in Angriff zu nehmen – in welcher Form auch immer – dann muss dafür natürlich auch eine personelle Umverteilung stattfinden. Also dass man sich entscheidet, in einem anderen Bereich etwas weniger Belastung auf die Einzelnen zu verteilen und dafür etwas mehr in den Bereich Lehre und Lernzielkatalog implementiert. Das ist ein großes Problem, ganz klar.

Gehen solche Aktivitäten dann zu Lasten der Forschung?

Ich denke, es sollte nicht zu Lasten der Forschung gehen, weil die Forschung auch ein ganz wichtiger Punkt ist. Wir werden an den meisten Fakultäten daran gemessen, was wir für die Forschung an Drittmitteln einwerben und an unseren Impactpunkten, an unseren Publikationen. Daran wird unser Stellenwert innerhalb der gesamten medizinischen Fakultät gemessen. Deshalb sollten wir die Anstrengungen im Bereich Forschung nicht reduzieren. Wir müssen uns individuell in den Abteilungs- und Klinikstrukturen überlegen, wie man diese Herausforderung umsetzt. Das fängt auf der fakultären Ebene an, dass da überlegt werden muss, wie man das umsetzt, wie man dann gegebenenfalls personelle Koordinationsunterstützung gibt. Und dann muss sich das in den verschiedenen Abteilungen fortsetzen, damit dort ein Schwerpunkt der Tätigkeit von einzelnen Personen ein wenig verschoben wird. Das sind organisatorische Überlegungen, die machbar

sind, die muss man halt anstellen. Man sollte nicht einfach alles nur so laufen lassen, sondern sich dann wirklich überlegen, wie kann ich das unterstützen? Und das geht nur, indem ich dafür Manpower einteile und festlege. Es ist allerdings schwierig hier von außen Einfluss nehmen zu wollen, das ist auch nicht meine Absicht mit diesen Aussagen. Ich sehe allerdings an jedem Standort die Möglichkeit, dass man das umsetzt.

Gibt es bereits ein Feedback der Studierenden auf die Umsetzung des NKLZ?

Es ist so, dass das Curriculums-Mapping, dieser Vergleich der aktuellen Lehrinhalte mit dem Lernzielkatalog, auch in Zusammenarbeit mit den Studierenden gemacht worden ist, also die Studierenden waren daran beteiligt. Es gibt dazu auch eine Publikation von Frau Gerhard-Szép, die kürzlich in der DZZ erschienen ist.

Das Interview führte *Markus Brakel* mit Prof. Dr. *Petra Hahn*

Aufruf für Anträge an die Hauptversammlung der DGZMK

Die Hauptversammlung der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde findet am **Freitag, den 11. November 2016**, von 17.30 bis 19.00 Uhr im Salon Maritim 3 des Maritim Hotels Frankfurt statt.

Hierzu laden wir alle Mitglieder herzlich ein und bitten um zahlreiches Erscheinen. Anträge an die Hauptversammlung sind bis zum 16. September 2016 per Einschreiben an die

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

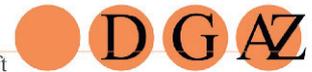
Düsseldorf, den 10. Juni 2016



Prof. Dr. Bärbel Kahl-Nieke
Präsidentin der DGZMK

Relaunch der Deutschen Gesellschaft für Alterszahnmedizin (DGAZ)

Deutsche Gesellschaft
für Alterszahnmedizin



Die DGAZ will mit Vorschlägen zur HOZ bedarfsgerechte Versorgung von Senioren und Pflegebedürftigen sicherstellen/Relaunch der DGAZ-Homepage

Leipzig. Mit mehreren Vorschlägen zur geriatrischen Zahnmedizin, einem Teilgebiet der Seniorenzahnmedizin, hat sich die Deutsche Gesellschaft für Alterszahnmedizin (DGAZ) an der angestrebten Aktualisierung der von der Außerordentlichen Delegiertenversammlung der Bundeszahnärztekammer (BZÄK) im Jahr 2007 beschlossenen Honorarordnung der Zahnärzte (HOZ) beteiligt. Diese betreffen die Bereiche „Gebietsübergreifende Leistungen“, „Leistungen der Früherkennung und Prophylaxe“ sowie „Prothetisch rekonstruktive Leistungen“. Alle wissenschaftlichen Fachgesellschaften in der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK) waren gebeten worden, entsprechende Vorschläge bis Ende Juni diesen Jahres einzureichen.

„Wir sind überzeugt, mit unseren Vorschlägen eine bedarfsgerechte Versorgung unserer Patienten sicherzustellen und gleichzeitig eine dafür angemessene Vergütung zu ermöglichen“, erklärte DGAZ-Präsidentin Prof. Dr. Ina Nitschke (Uni Leipzig) zum Beitrag ihrer Fachgesellschaft. „Diese Leistungen betreffen die am raschesten wachsende Patientengruppe in Deutschland.“ Die HOZ soll als Vorschlag für eine Novellierung der GOZ sowohl wissenschaftlich als auch

betriebswirtschaftlich fundierte Grundlagen für eine Gebührenordnung angemessen darstellen und so eine Angleichung an den wissenschaftlichen Fortschritt liefern. Auf Basis dieser fachlichen Angleichung an den aktuellen Stand der Wissenschaft wird die BZÄK die betriebswirtschaftliche Aktualisierung in der HOZ vornehmen.

Die Vorschläge der HOZ umfassen Zuschläge für die Behandlung eines Patienten mit Pflegegrad in der Zahnarztpraxis, für den Besuch eines Patienten mit Pflegegrad in der häuslichen Umgebung und in einer stationären Einrichtung sowie mit einer mobilen dentalen Behandlungseinheit vor Ort. Im Bereich Früherkennung und Prophylaxe schlägt die DGAZ die Aufnahme der Erarbeitung und Erstellung eines schriftlichen Plans zur individuellen Mund-/ oder Zahnersatzpflege als Grundlage für die Anleitung des Pflegepersonals oder der Angehörigen vor. Außerdem sollen die Punkte Anleitung von Pflegepersonal oder Angehörigen zur individualisierten Mundhygiene und/oder zur Pflege und Handhabung von Zahnersatz Berücksichtigung finden. Auch das Entfernen weicher oder harter Beläge von abnehmbarem Zahnersatz je Prothese soll in die HOZ aufgenommen werden. Darüber hinaus soll die Beschriftung zur Identifi-

kation einer partiellen/totalen Prothese, ohne Abformung, einschließlich Wiedereingliederung sowie die Umarbeitung einer partiellen/totalen Prothese unter pflegerisch hygieneoptimierten Gesichtspunkten, ohne Abformung, einschließlich Wiedereingliederung in die HOZ einfließen.

„Die von uns vorgeschlagenen Maßnahmen sind für eine angemessene zahnmedizinische Betreuung und Pflege von Senioren oder Pflegebedürftigen unerlässlich und sollten auch im Gebührenrecht ihren Niederschlag finden“, so Prof. Nitschke. Die betriebswirtschaftliche Angleichung obliege nun dem Berufsstand.

In zeitgemäßer Optik und mit neuen Funktionalitäten präsentiert sich seit Anfang Juli die Homepage der Deutschen Gesellschaft für Alterszahnmedizin (DGAZ) unter www.dgaz.org. „Wir freuen uns, dass unsere Mitglieder und interessierte Zahnmediziner/innen aber auch die Öffentlichkeit hier jetzt leichter navigieren und schneller an Ergebnisse kommen können“, erklärt DGAZ-Präsidentin Prof. Dr. Ina Nitschke (Uni Leipzig) dazu. Für DGAZ-Mitglieder soll auf der Homepage auch ein Forum für den gegenseitigen fachlichen Austausch entstehen. 

Markus Brakel, Düsseldorf

ORDNUNG IST DIE HALBE PRAXIS.

Immer auf dem
Laufenden mit dem
**ZM PRAXISGRÜNDER-
NEWSLETTER.**

Gleich abonnieren:
[zm-online.de/
praxisgruender-news](http://zm-online.de/praxisgruender-news)

Gründen leicht gemacht: mit zm Praxisgründer
und dem Dossier »Praxis organisieren«.

Vom Leistungskatalog bis hin zum strukturierten Workflow:
Das Dossier »Praxis organisieren« gibt Praxisgründern
einen detaillierten Überblick über den Praxisalltag und
bietet Hilfestellung bei der Organisation der eigenen
Arbeitsabläufe und Mitarbeiter. Welche Behandlungen
sollen angeboten und welche Vorschriften müssen
eingehalten werden? Auch hierzu gibt das Dossier klare
Antworten und Tipps. So geht es Schritt für Schritt und
gut organisiert zur eigenen Praxis.

Dieses und neun weitere Themendossiers

JETZT AUF zm-online.de/praxisgruender –
DER WISSENSPLATTFORM ZUM THEMA
EXISTENZGRÜNDUNG.





TAGUNGSKALENDER

2016

10.09.2016, Dresden

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

Thema: „Parodontologie – Konzepte“

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

14.–18.09.2016, Hannover

Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie (DGKFO)

Thema: „Kieferorthopädie im Wandel der Zeit“

Auskunft: Prof. Dr. R. Schwestka-Polly, schweska-polly.rainer@mh-hannover.de

15.–17.09.2016, Halle

Deutsche Gesellschaft für Prothetische Zahnmedizin und Biomaterialien e.V.

Thema: „65. Jahrestagung“

Auskunft: www.dgpro.de

15.–17.09.2016, Würzburg

Deutsche Gesellschaft für Parodontologie (DG PARO)

Thema: „Parodontologie im Fokus“

Auskunft: www.dgparo.de

23.–25.09.2016, Berlin

Deutsche Gesellschaft für Alterszahnmedizin (DGAZ)

Thema: „26. Jahrestagung der DGAZ“

Auskunft: Frau Gläser, sekretariat@dgaz.org

30.09.–01.10.2016, Warnemünde-Rostock

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

Thema: „Augmentationschirurgie in der Implantologie“

Auskunft: www.dgmkg.org

30.09.–01.10.2016, Tübingen

Interdisziplinärer Arbeitskreis für Weiterentwicklung der Lehre in der Zahnmedizin

Thema: „Lehre zwischen Justitia und Mammon, Wissenschaftlichkeit in der Lehre“

Auskunft: www.akwlz.de

06.–08.10.2016, Tegernsee

Deutsche Gesellschaft für Ästhetische Zahnmedizin (DGÄZ)

Thema: 11. Internationale Jahrestagung der DGÄZ; Challenges & Solutions in multidisciplinary treatments

Auskunft: www.dgaez.de

06.–14.10.2016, Leipzig

Dt. Gesellschaft für Zahnerhaltung (DGZ)

Thema: „Biofilm & Mikrobiologie sowie Adhäsivtechnik“

Auskunft: www.dgz-online.de

20.–22.10.2016, München

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

Thema: „Zahnerhalt statt Zahnersatz – Restauration versus Reparatur“

Auskunft: www.bayerischer-zahnaerztag.de

05.11.2016, Münster

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

Thema: „Novembertagung“; Ästhetik in der Zahnmedizin – Medizinische und ethische Möglichkeiten und Grenzen

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

11.–12.11.2016, Frankfurt

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

Thema: „Klinische Behandlungspfade – Ziele, Etappen, Stolpersteine“

Auskunft: www.dgzmk.de

11.11.2016, Frankfurt

Arbeitsgemeinschaft Arbeitswissenschaft und Zahnheilkunde (AGAZ)

Thema: „Arbeitsplatz Zahnarzt: Gut sehen – gut arbeiten“

Auskunft: Prof. Dr. Jerome Rotgans, agaz-vorsitzender@dgzmk.de

11.11.2016, Frankfurt

Deutsche Gesellschaft für computer-gestützte Zahnheilkunde (DGCZ)

Thema: „Jahrestagung“

Auskunft: www.dgcz.org

12.11.2016, Frankfurt

Arbeitskreis Geschichte der Zahnheilkunde (AK GZ)

Thema: „Herbsttreffen“

Auskunft: Wiebke Merten, wknoener@web.de

18.–20.11.2016, Wittenberg

Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde der Martin-Luther-Universität

Halle-Wittenberg

Thema: „Herbsttagung“

Auskunft: www.dgzmk.de

19.11.2016, Leipzig

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

Thema: „Patienten mit schlafbezogenen Atmungsstörungen – Aspekte der Pathophysiologie, Diagnostik und Therapie“

Auskunft: Prof. Dr. Dr. Holger Jentsch, gzmk@medizin.uni-leipzig.de

24.–26.11.2016, Bad Homburg

Deutsche Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie (DGFDT)

Thema: „CMD im Verlauf der Lebensspanne“

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

24.–26.11.2016, Hamburg

Dt. Gesellschaft für Implantologie (DGI)

Thema: „Qualität sichern – der Erfolgskorridor in der Implantologie“

Auskunft: Youvivo GmbH, info@youvivo.com

2017

10.–11.02.2017, Bonn

Arbeitskreis Psychologie und Psychosomatik in der DGZMK (AK PP)

Thema: „Zahnbehandlungsangst – Aktualisierung der Leitlinie – Was bleibt? Was ist neu?“

Auskunft: <http://akpp.uni-muenster.de>

11.02.2017, Münster

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

Thema: „Februartagung“; Mundschleimhauterkrankungen, Allergien, Unverträglichkeiten

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

10.–11.03.2017, Frankfurt

Deutsche Gesellschaft für Parodontologie (DG PARO)

Thema: „Frühjahrestagung“

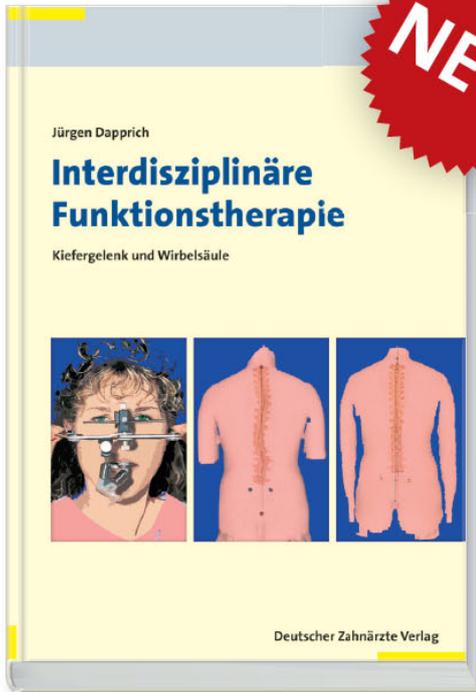
Auskunft: www.dgparo.de

10.–11.03.2017, Dresden

Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kiefer-

Interdisziplinäre Funktionstherapie – Kiefergelenk und Wirbelsäule

J. Dapprich



- **Alle therapierlevanten Aspekte auf einen Blick**
- **Mehr als 900 Abbildungen**
- **Detaillierte Beschreibung von Behandlungsabläufen**

Die lokale Betrachtung des craniomandibulären Systems hat sich in den letzten Jahren zur interdisziplinären Diagnostik und Therapie mit Einbeziehung des ganzen Körpers erweitert. Wenn bei einer CMD der Bewegungsapparat mitbeteiligt ist, ändert sich ständig die Kondylenposition und damit die Okklusion. Durch die interdisziplinäre Therapie wird die Okklusion stabilisiert. Es werden aber nicht nur ca. 80% aller Kopf-, Nacken- und Rückenschmerzen von einer CMD ausgelöst, sondern auch Symptome im ganzen Körper.

Dieses Buch zeigt Ihnen praxisnah mit kurzem Text und über 900 exzellenten Bildern Schritt für Schritt den Behandlungsablauf und beschreibt die Theorie nur, wenn Sie für das Verständnis notwendig ist.

2016, 307 Seiten, über 900 Abbildungen
ISBN 978-3-7691-2320-3
gebunden € 129,99



Dr. Jürgen Dapprich
Seit 1973 in eigener Praxis in Düsseldorf niedergelassen, Spezialist und Ehrenmitglied der DGFDT, Autor u.a. Funktionstherapie in der zahnärztlichen Praxis (2004), seit 2005 limitiert auf Funktionstherapie im CMD-Centrum-Düsseldorf.



Jetzt kostenlos downloaden!
shop.aerzteverlag.de/datenschutz-zahnarzt

Weitere Informationen www.aerzteverlag.de/buecher
Versandkostenfreie Lieferung innerhalb Deutschlands bei Online-Bestellung
E-Mail: bestellung@aerzteverlag.de
Telefon: 02234 7011-314

Per Fax: 0 2 2 3 4 7 0 1 1 - 4 7 6



Ausfüllen und an Ihre Buchhandlung oder den Deutschen Ärzte-Verlag senden.

**Fax und fertig: 02234 7011-476
oder per Post**

Deutsche Post **ANTWORT**

Deutscher Ärzte-Verlag GmbH
Kundenservice
Postfach 400244
50832 Köln

Ja, hiermit bestelle ich mit 14-tägigem Widerrufsrecht

— Ex. Dapprich, Interdisziplinäre Funktionstherapie € 129,99
ISBN 978-3-7691-2320-3

Herr Frau

Name, Vorname _____

Fachgebiet _____

Klinik/Praxis/Firma _____

Straße, Nr. _____

PLZ, Ort _____

E-Mail-Adresse (Die Deutsche Ärzte-Verlag GmbH darf mich per E-Mail zu Werbezwecken über verschiedene Angebote informieren)

X Datum _____

X Unterschrift _____

A 61117ZA1/DZZ
Irrtümer und Preisänderungen vorbehalten, Preise zzgl. Versandkosten
€ 4,50, Deutscher Ärzte-Verlag GmbH – Sitz: Köln – HRB 106 – Amtsgericht Köln.
Geschäftsführung: Norbert A. Froitzheim, Jürgen Führer

heilkunde Dresden e.V.

Thema: „Chirurgie II“

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

31.03.–01.04.2017, Würzburg

Deutsche Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde (DGKiZ)

Thema: „Frühjahrstagung“

Auskunft: www.dgkiz.de

01.04.2017, Leipzig

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

Thema: „Hochwertige Endodontie in der allgemeinärztlichen Praxis – ein Widerspruch?“

Auskunft: Prof. Dr. Dr. Holger Jentsch, gzmk@medizin.uni-leipzig.de

19.–20.05.2017, Gießen

Deutsche Gesellschaft für prothetische Zahnmedizin und Biomaterialien e.V. (DGPro) und Landesverband Hessen der DGI

Thema: „Interdisziplinäre Herausforderungen in der Implantatprothetik“

Auskunft: www.dgpro.de/tagungen

01.–05.06.2017, Bonn

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

Thema: „67. Kongress“

Auskunft: www.dgmkg.org

15.–16.06.2017, Köln

Deutsche Gesellschaft für computer-gestützt Zahnheilkunde (DGCZ)

Thema: „67. Kongress“

Auskunft: DDS GmbH, Digital Dental Services, sekretariat@dgcz.org

07.–08.07.2017, Düsseldorf

Deutsche Gesellschaft für Parodontologie (DG PARO)

Thema: „DG PARO Young Professionals“

Auskunft: www.dgparo.de

21.–23.09.2017, Dresden

Deutsche Gesellschaft für Parodontologie (DG PARO)

Thema: „Jahrestagung“

Auskunft: www.dgparo.de

28.–30.09.2017, Leipzig

Deutsche Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde (DGKiZ)

Thema: „24. Jahrestagung“

Auskunft: www.dgkiz.de

21.10.2017, Dresden

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

Thema: „Traumata“

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

04.11.2017, Münster

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

Thema: „Novembertagung“; Frontzahntrauma

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

10.–11.11.2017, Frankfurt

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

Thema: „Deutscher Zahnärztetag 2017“

Auskunft: www.dgzmk.de

16.–18.11.2017, Bad Homburg

Deutsche Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie (DGFD)

Thema: „30. Jahrestagung“

Auskunft: www.dgfdt.de

30.11.–02.12.2017, Düsseldorf

Deutsche Gesellschaft für Implantologie (DGI)

Thema: „31. Kongress“

Auskunft: Youvivo GmbH, info@youvivo.com

2018

20.–23.06.2018, Amsterdam

Deutsche Gesellschaft für Parodontologie (DG PARO)

Thema: „Europerio“

Auskunft: www.dgparo.de

09.–10.11.2018, Frankfurt

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

Thema: „Deutscher Zahnärztetag 2018“

Auskunft: www.dgzmk.de

15.–17.11.2018, Bad Homburg

Deutsche Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie (DGFD)

Auskunft: www.dgfdt.de

2019

14.–16.11.2019, Bad Homburg

Deutsche Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie (DGFD)

Auskunft: www.dgfdt.de



FORTBILDUNGSKURSE DER APW

2016

02.–03.09.2016 (Fr 13:00–19:00 Uhr, Sa 09:00–16:00 Uhr)

Thema: „Verbale und nonverbale Techniken in der Kinderhypnose (Aufbaukurs)“

Referentin: ZÄ Barbara Beckers-Lingener

Ort: Heinsberg

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

Kursnummer: ZF2016CK03

17.09.2016 (Sa 09:00–17:00 Uhr)

Thema: „Chirurgische Kronenverlängerung (Hands-on-Workshop)“

Referenten: Dr. Daniel Engler-Hamm, Dr. Jobst Eggerath, M.Sc.

Ort: Düsseldorf

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

Kursnummer: ZF2016CP05

23.–24.09.2016 (Fr 14:00–19:00 Uhr, Sa 09:00–16:30 Uhr)

Thema: „White Aesthetic under your control“

Referenten: Dr. Marcus Striegel, Dr. Thomas Schwenk

Ort: Nürnberg

Gebühren: 615,00 € zzgl. USt. (Preis nur gültig bei Buchung über APW)

Kursnummer: ZF2016CÄ03

23.–24.09.2016 (Fr 14:00–19:00 Uhr, Sa 09:00–16:00 Uhr)

Thema: „Physiotherapie bei CMD (Spezi-

fisches Behandlungskonzept nach RDC-Diagnosen“)

Referenten: Martina Sander, Dr. Horst W. Danner

Ort: Hamburg

Gebühren: 530,00 €, 500,00 € DGZMK-Mitgl., 480,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF2016CF06

24.09.2016 (Sa 09:00–18:00 Uhr)

Thema: „Dentale Fotografie – shoot & communicate (Praktischer Workshop)“

Referent: Dr. Alexander Krauß

Ort: Köln

Gebühren: 590,00 €, 560,00 € DGZMK-Mitgl., 540,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF2016CA06

08.10.2016 (Sa 09:00–17:00 Uhr)

Thema: „Sinuslift – extern und intern (Hands-on-Kurs)“

Referent: Dr. Tobias Schneider

Ort: Seefeld

Gebühren: 470,00 €, 440,00 € DGZMK-Mitgl., 420,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF2016CI02

14.–15.10.2016 (Fr 13:00–18:00 Uhr, Sa 09:00–17:00 Uhr)

Thema: „Reparieren statt Extrahieren – Revisionsbehandlung in der Endodontie“

Referenten: Prof. Dr. Christian Gernhardt, Dr. Ralf Schlichting

Ort: Halle/Saale

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

Kursnummer: ZF2016CE04

15.10.2016 (Sa 09:00–17:00 Uhr)

Thema: „Funktionsdiagnostik und -therapie von A–Z“

Referenten: Prof. Dr. Marc Schmitter, OA Dr. Michael Leckel

Ort: Würzburg

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

Kursnummer: ZF2016CF07

26.10.2016 (Mi 15:00–19:00 Uhr)

Thema: „Praxismarketing I – Praxishomepage und Bewertungsportale“

Referent: Dr. Bernd Hartmann

Ort: Münster

Gebühren: 260,00 €, 230,00 € DGZMK-Mitgl., 210,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF2016CA07

28.–29.10.2016 (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: 615,00 €, zzgl. USt. (Preis nur gültig bei Buchung über die APW)

Kursnummer: ZF2016CÄ04

29.10.2016 (Sa 09:00–17:00 Uhr)

Thema: „Der Sinuslift – praxisorientierte Anatomie, Techniken und operatives Komplikationsmanagement“

Referent: Dr. Puria Parvini

Ort: Düsseldorf

Gebühren: 470,00 €, 440,00 € DGZMK-Mitgl., 420,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF2016CI03

11.–12.11.2016 (Fr 13:00–18:00 Uhr, Sa 09:00–17:00 Uhr)

Thema: „Weichgewebsmanagement bei natürlichen und künstlichen Pfeilern“

Referent: Dr. Peter Randelzhofer

Ort: München

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

Kursnummer: ZF2016CI01

16.11.2016 (Mi 15:00–19:00 Uhr)

Thema: „Praxismarketing II – Praxishomepage und soziale Medien“

Referent: Dr. Sebastian Schulz

Ort: Münster

Gebühren: 260,00 €, 230,00 € DGZMK-Mitgl., 210,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF2016CA08

18.–19.11.2016 (Fr 14:00–19:00 Uhr, Sa 09:00–16:30 Uhr)

Thema: „Function under your control – Funktion praxisnah und sicher!“

Referenten: Dr. Marcus Striegel, Dr. Thomas Schwenk

Ort: Nürnberg

Gebühren: 937,50 € zzgl. USt. (Preis nur gültig bei Buchung über die APW)

Kursnummer: ZF2016CF08

18.–19.11.2016 (Fr 15:00–19:00 Uhr, Sa 09:00–15:00 Uhr)

Thema: „Moderne Totalprothetik – ein praxistaugliches Konzept“

Referenten: Prof. Dr. Ralf Bürgers, Dr. Jens Wehle

Ort: Göttingen

Gebühren: 550,00 €, 525,00 € DGZMK-Mitgl., 495,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF2016CW03

25.–26.11.2016 (Fr 13:00–19:00 Uhr, Sa 08:30–16:30 Uhr)

Thema: „Fit für die Kinderzahnheilkunde – Besondere Aspekte“

Referent: Prof. Dr. Dr. Norbert Krämer

Ort: Gießen

Gebühren: 530,00 €, 500,00 € DGZMK-Mitgl., 480,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF2016CK04

25.–26.11.2016 (Fr 14:00–18:00 Uhr, Sa 09:00–13:00 Uhr bzw. 13:00–16:00 Uhr)

Thema: „Praktische Kinderzahnheilkunde“

Referentin: Dr. Tania Roloff

Ort: Hamburg

Gebühren: 680,00 €, 650,00 € DGZMK-Mitgl., 630,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF2016CK05

26.11.2016 (Sa 09:00–17:00 Uhr)

Thema: „Modernes Weichgewebsmanagement in der Parodontologie – Brauchen wir noch autologe Transplantate?“

Referent: PD Dr. Dr. h.c. Adrian Kasaj, M.Sc.

Ort: Mainz

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

Kursnummer: ZF2016CP06

03.12.2016 (Sa 09:00–16:30 Uhr)

Thema: „Moderne Materialien in der Endodontie und Traumatologie“

Referent: Dr. Richard Steffen

Ort: Berlin

Gebühren: 470,00 €, 440,00 € DGZMK-Mitgl., 420,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF2016CK06

Anmeldung/ Auskunft:

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

Pathologie und Therapie der Kieferhöhlen-erkrankungen und schlafbezogener Atemstörungen



66. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft für Kieferchirurgie (AGKi)

37. Jahrestagung des Arbeitskreises für Oralpathologie und Oralmedizin (AKOPOM)

Wie jedes Jahr über Christi Himmelfahrt luden am 5. und 6. Mai 2016 die AGKi und der AKOPOM zu ihrer gemeinsamen Jahrestagung in das Kongresszentrum in Bad Homburg ein.

Unter der wissenschaftlichen Leitung von Prof. Dr. Dr. Jürgen Hoffmann aus Heidelberg und Prof. Dr. Dr. Urs Müller-Richter aus Würzburg trafen sich dieses Jahr etwa 300 Kolleginnen und Kollegen. Die insgesamt 16 Vorträge zu den Hauptthemen Pathologie und Therapie der Kieferhöhlenerkrankungen, schlafbezogene Atemstörungen sowie 5 Übersichtsreferate über Osteomyelitis wurden von 41 Posterpräsentationen und 53 Kurzvorträgen ergänzt. Parallel dazu liefen im strukturierten Seminarzyklus Fortbildungen zu den Themen odontogene Entzündungen, Prämedikation und Notfallmanagement. In den Mittagspausen boten die Firmen Bego und Straumann jeweils Lunchsymposien zum Knochenaufbau und zum konischen versus parallelwandigen Implantatdesign an.

Prof. Dr. Dr. Siegmund Reinert aus Tübingen und Prof. Dr. Ingo Baumann aus Heidelberg stellten die aktuellen Diagnostik- und Therapieverfahren der Sinusitiden jeweils aus Sicht der Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie und der HNO-Heilkunde umfassend dar. Die Bedeutung der Sanierung odontogener Entzündungen und der schonenderen Operationsverfahren, z.B. über einen endoskopischen Zugang, wurde klar betont. PD Dr. Christian Mertens aus Heidelberg fasste die aktuellen Möglichkei-



Der AGKi-Vorstand: von links Prof. Dr. Dr. J. Wiltfang, Prof. Dr. Dr. H. Terheyden, Prof. Dr. Dr. J. Hoffmann, Prof. Dr. A. Schmidt-Westhausen, Prof. Dr. Dr. F.-J. Kramer, Dr. L. Vettin, PD Dr. D. Weng

Foto: AG Kiefer

ten der Diagnostik vor einem Sinuslift praxisnah zusammen.

Das Thema schlafbezogene Atemstörungen wurde interdisziplinär von Prof. Dr. Dr. Jörg Wiltfang aus Kiel (MKG), Dr. Joachim T. Maurer aus Mannheim (HNO), Prof. Dr. Robert Göder aus Kiel (Psychiatrie) und Dr. Dr. Michael Wiesend aus Montabaur (MKG) in 4 Hauptvorträgen ausführlich vorgestellt, zusammen mit aktuellen diagnostischen Konzepten sowie operativen und nicht-operativen Behandlungsoptionen.

Der AKOPOM bot parallel hierzu im zweiten Hörsaal 5 hervorragende Expertenvorträge über Osteomyelitis an. PD Dr. Daniel Baumhoer vom Knochen-

tumor-Referenzzentrum des DOESAK in Basel erklärte die pathologischen Grundlagen der Kieferosteomyelitis. Ein hochinteressanter Beitrag vom Dr. Dr. Sebastian Hoefert aus Tübingen legte die aktuellen wissenschaftlichen Kenntnisse über die medikamenten-induzierte Osteonekrose des Kiefers dar. Der zunehmende Einsatz von RANKL-Inhibitoren (Denosumab) und Angiogenese-inhibitoren (Bevacizumab), die wie Bisphosphonate Kiefernekrosen verursachen können, erfordert die Erweiterung des Begriffes BRONJ in MRONJ (für medication-related osteonecrosis of the jaw). Die nicht-bakteriellen Osteomyelitiden im Rahmen der selteneren Erkrankungen CRMO (chronisch rezidivieren-

de multifokale Osteomyelitis) und das SAPHO-Syndrom (Synovitis, Akne, Pustulosis, Hyperostosis, Osteitis) wurden vom Kinder- und Jugendmediziner PD Dr. Henner Morbach aus Würzburg und vom Rheumatologen Prof. Dr. Christoph Fiehn aus Baden-Baden inklusive der medikamentösen Behandlung vorgestellt. Der Radiologe Prof. Dr. Meinard Beer aus Ulm ergänzte diese beiden Vorträge mit einer eingehenden Darstellung der bildgebenden Verfahren – CT/DVT, Szintigraphie, MRT –, die für die Diagnostik der Osteomyelitiden eingesetzt werden.

Die inflammatorischen odontogenen Zysten wurden vom Oralpathologen Dr. Harald Ehardt aus Potsdam in einem sehr gut strukturierten Übersichtsreferat analysiert. Dieser sprach auch die noch nicht veröffentlichte Revision der WHO zur Klassifikation der Kieferzysten an, die aufgrund neuerer wissenschaftlicher Kenntnisse den keratocystischen odontogenen Tumor nun wieder als Zyste bezeichnet.

Prof. Dr. Dr. Frank Hölzle (Aachen) und Prof. Dr. Dr. Hendrik Terheyden (Kassel) disputierten leidenschaftlich, aber zugleich sachlich und auf höchstem wissenschaftlichen Niveau den Einsatz von Knochenersatzmaterialien beim Sinuslift. Die Schlussfolgerung der Disputation war ein klares differential-

therapeutisches Schema, das die Notwendigkeit von Einzelfallentscheidungen betont.

Unter der wissenschaftlichen Leitung von Prof. Dr. Dr. Torsten Reichert aus Regensburg plädierte in der zweiten Disputation Prof. Dr. Dr. Knut Grötz aus Wiesbaden gegen den Einsatz von Zahnimplantaten bei Patienten mit einer vorangehenden Bisphosphonattherapie. Prof. Dr. Dr. Friedrich Wilhelm Neukam aus Erlangen erwiderte diese These mit aktuellen Daten pro Implantation. Unter strenger Risikoabwägung ist die Implantation unter Bisphosphonaten bei Vermeidung der Augmentation möglich.

Der Tagungspreis für den besten wissenschaftlichen Beitrag wurde Dr. Dr. Deike Böning und ihren Mitautoren aus Göttingen für die Arbeit „Intraorale Druckmessungen bei dysphagischen ALS-Patienten im Vergleich zu einem Normkollektiv“ verliehen. Dr. Julius Moratin und seine Kollegen aus Würzburg erhielten den Tagungspreis für den besten Erstvortrag für die „Analyse von miRNA-Expression und klinischen Tumor-Parametern in Kopf-Hals-Karzinomen“. In der Postersektion überzeugte unter vielen hervorragenden Arbeiten die Studie über die Sphingomyelinaseaktivität in Zelllinien von Kopf-Hals-Karzinomen von Dr. Mirko Gerle aus der

Kieler Arbeitsgruppe, der ebenfalls einen Tagungspreis erhielt. Die AKOPOM verlieh ihren Tagungspreis an Dr. Anna Yuan aus Tübingen für die histopathologische Analyse von medikamenten-induzierten Osteonekrosen des Kiefers.

Parallel zu den wissenschaftlichen Vorträgen fanden die Mitgliederversammlungen der AGKi und AKOPOM statt und am Donnerstagabend lud der erste Vorsitzende zum traditionellen Spargelessen ein. Er betonte in seiner Ansprache die Bedeutung der AGKi als Forum aller chirurgisch interessierten Zahnärzte, Oralchirurgen und MKG-Chirurgen unter dem Dach der DGZMK.

Die nächste Gemeinschaftstagung wird wiederum am Himmelfahrtswochenende in Bad Homburg vom 25. bis 26. Mai 2017 stattfinden. Neben den freien Beiträgen und den Beiträgen zum Tag der Forschung wurden als Hauptthemen die „Chirurgie im hohen Lebensalter“ sowie die „Versorgung von Kieferdefekten“ ausgewählt; mit spannenden und erkenntnisreichen Vorträgen kann wieder gerechnet werden!

Weitere Informationen sind jeweils aktuell über die Homepage der Arbeitsgemeinschaft für Kieferchirurgie verfügbar: www.ag-kiefer.de. 

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

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, Elly-Beinhorn-Str. 28, 30559 Hannover

Schriftleitung / Editorial Board

Prof. Dr. Guido Heydecke, Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Martinistraße 52, 20246 Hamburg

Beirat / Advisory Board**Beirat der DGZMK / Advisory Board of the GSDOM**

Dr. Ulrich Gaa, Dr. Michael Stimmelmayer

Nationaler Beirat / National Advisory Board

N. Arweiler, J. Becker, T. Beikler, M. Brüsehaber, W. Buchalla, J. Eberhard, P. Eickholz, C.P. Ernst, H. Eufinger, R. Frankenberger, M. Gollner, B. Greven, K. A. Grötz, B. Haller, Ch. Hannig, M. Hannig, D. Heidemann, E. Hellwig, R. Hickel, B. Hoffmeister, S. Jepsen, B. Kahl-Nieke, M. Kern, A. M. Kielbassa, B. Klaiber, J. Klimek, K.-H. Kunzelmann, H. Lang, H.-C. Lauer, J. Lissou, C. Löst, R.G. Luthardt, J. Meyle, E. Nkenke, W. Niedermeier, P. Ottl, W. H.-M. Raab, T. Reiber, R. Reich, E. Schäfer, H. Schliephake, G. Schmalz, H.-J. Staehle, H. Stark, J. Strub, P. Tomakidi, W. Wagner, M. Walter, M. Wichmann, B. Willershausen, B. Wöstmann, A. Wolowski,

Internationaler Beirat / International Advisory Board

D. Arenholt-Bindslev, Th. Attin, J. de Boever, D. Cochran, N. Creugers, T. Flemmig, M. Goldberg, A. Jokstad, G. Lauer, C. Marinello, J. McCabe, A. Mehl, I. Naert, P. Rechmann, D. Shanley, J. C. Türp, P. Wesselink

Verlag / Publisher

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

Geschäftsführung / Board of Directors

Norbert A. Froitzheim (Verleger), Jürgen Führer

Leitung Produktbereich/Head of Product Management

Manuel Berger

Produktmanagement / Product Management

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

Internet

www.online-dzz.de

Abonnementservice / Subscription Service

Tel. +49 2234 7011-520, Fax +49 2234 7011-470,
E-Mail: abo-service@erzteverlag.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. Porto und 7 % MwSt.
Die Kündigungsfrist beträgt 6 Wochen zum Ende des Kalenderjahres. Gerichtsstand Köln. „Für Mitglieder der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde e.V. ist der Bezug im Mitgliedsbeitrag enthalten“.

Verantwortlich für den Anzeigenteil / Advertising Coordinator

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

Key Account Manager/-in

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

Verlagsrepräsentanten Industrieanzeigen / Commercial Advertising Representatives

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

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

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

Herstellung / Production Department

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

Layout / Layout

Sabine Tillmann

Druck / Print

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

Bankverbindungen / Account

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

Zurzeit gilt **Anzeigenpreisliste** Nr. 15, gültig ab 1. 1. 2016

Auflage lt. IVW 2. Quartal 2016

Druckauflage: 19.500 Ex.

Verbreitete Auflage: 19.086 Ex.

Verkaufte Auflage: 18.752 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.

71. 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.

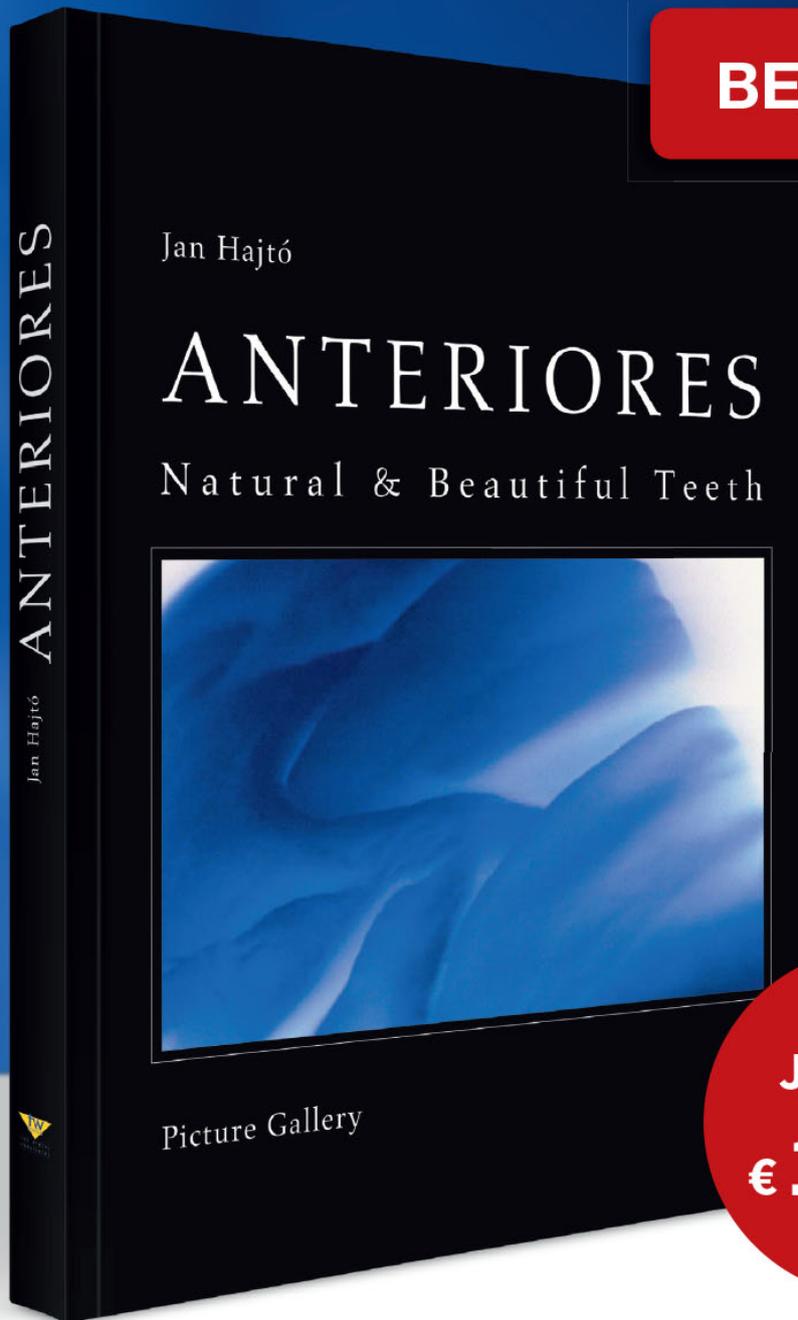
Die Wiedergabe von Warenbezeichnungen, Handelsnamen und sonstigen Kennzeichen in dieser Publikation berechtigt nicht zu der Annahme, dass diese frei benutzt werden dürfen. Zumeist handelt es sich dabei um Marken und sonstige geschützte Kennzeichen, auch wenn sie nicht als solche bezeichnet sind.

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

BESTSELLER



**Jetzt für
€ 149.⁰⁰**

ANTERIORES – Natural & Beautiful Teeth

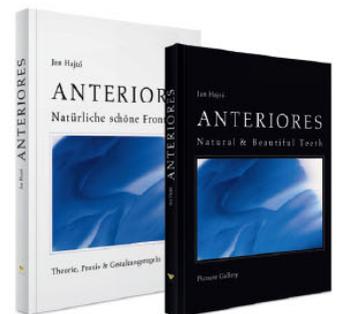
von Dr. Jan Hajtó

Band 2: Picture Gallery

Ergänzend zu Band 1 „Theorie, Praxis und Gestaltungsregeln“ widmet sich Anteriores, Band 2, der Anschauung und Inspiration. Eine großartige Auswahl an natürlich schönen Frontzahnsituationen wird in Form eines Farbatlasses dargestellt. Die ausgewählten Fälle sind sinnvoll anhand Geschlecht und Regelmäßigkeit der Zahnstellung systematisiert. Eine exzellente Sammlung zur Planung und Herstellung von Frontzahnversorgungen und eine optimale Kommunikationshilfe zwischen Zahnarzt, Zahntechniker und Patient.

Softcover, 272 Seiten, 950 glanzlackierte Bilder.

ISBN: 978-3-932599-19-4
Bestellnummer: 9019



Beide Bände im Sparpaket für nur

€ 239.⁰⁰

(statt €268.⁰⁰)

Bequem bestellen unter:

www.dental-bookshop.com

oder Mail an service@teamwork-media.de, Fon +49 8243 9692-16, Fax +49 8243 9692-22

ICX Das FAIRE Premium Implantat-System

„IST EIN PREISWERTES IMPLANTAT WENIGER ERFOLGREICH?“

59,-€*
je ICX-Implantat
Alle Längen,
alle Durchmesser
*zzgl. MwSt.

... hierauf gibt Ihnen **Dr. med. dent. Oliver Stupar**,
im Rahmen seiner Masterarbeit bei einer retrospektiven
Auswertung klinischer und radiologischer Verhältnisse
von ICX-Implantaten bei Patienten, Auskunft.
Begutachtet durch **Prof. Dr. Dr. Dr. Foitzik**

Antwort/Zusammenfassung:

... "Insgesamt zeigt der Autor
anhand überzeugender Langzeit-
ergebnisse beeindruckend, dass die
ICX-Premium-Implantate, gemessen
an modernen Erfolgskriterien der den-
talen Implantologie, die Anforderungen von
Praxis und Patienten erfüllen ..."

Originalauszug aus der Studie

(Komplette Studie im Download-Bereich:

<http://medentis.de/wp/icx-service/downloads2/>



Made in



Germany & Swiss