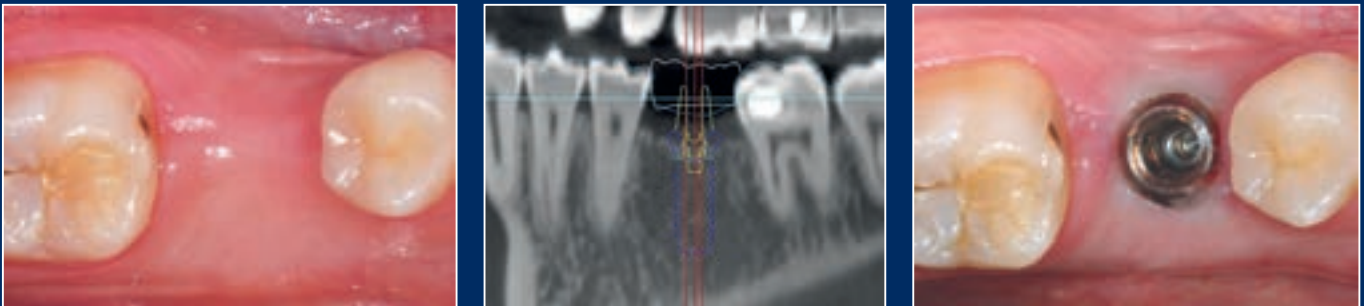


# DZZ

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 CAD/CAM reloaded:  
Herausnehmbare CAD/CAM-Restaurationen  
im digitalen Workflow

Computerbasierter Workflow in der Implantatchirurgie  
Intraorale optische Implantatabformung



## Medi-Kord

Mit Adrenalin

Medi-Kord ist ein geflochtener Baumwollfaden zur Retraktion der Gingiva. Medi-Kord wird trocken und mit der üblichen Technik gelegt. Durch das Imprägnieren mit DL-Adrenalin (gefäß-verengend) und Zinkphenolsulfat (Adstringens) kann eine optimale Retraktion ohne Blutung erfolgen. Medi-Kord verursacht keine Gewebeschäden.



## Oxaline

Therapeutikum gegen Zahnhalsüberempfindlichkeit.

Ferrum-Oxalat - Natrium Fluorid.  
Ferrum-Oxalat reagiert mit Kalzium und bildet so ein wasserunlösliches Präzipitat, welches die Dentintubuli verschliesst. Natriumfluorid schützt das Dentin und wandelt Hydroxylapatit in Fluorapatit um.

## Rocanal

System für eine  
biotechnische  
Wurzelkanalbehandlung.

40 Klinische Arbeiten  
60 Mio. Wurzelkanalfüllungen  
22 Jahre Sicherheit und Erfolg

Rocanal steht unter ständiger pharmazeutischer Kontrolle. Die Grundstoffe sind von höchster Qualität, sorgfältig ausgewählt und garantiert.

Made in Switzerland



Vertrieb:

**M+W Dental  
Müller & Weygandt GmbH**

Postfach 1440  
D-63652 Büdingen

**Bestell-Hotline: 0049 6042 88 00 88**

www.mwdental.de  
email@mwdental.de

# Ein- und Aussichten ... in die Weiten der digitalen Implantologie



Dr. Tim Joda

Vorsicht schien zu defensiv, Umsicht zu diplomatisch, Durchsicht zu anmaßend, und Absicht wiederum zu plump, wobei Gegensicht zu aggressiv, Ansicht zu langweilig und Übersicht zu überheblich – und wer kann schon von sich behaupten diese wirklich umfassend zu besitzen. Folglich blieben übrig: die *Ein-* und *Aussichten* in die unendlichen Weiten der digitalen Implantologie.

In der heutigen Zeit scheint die Digitalisierung ein ubiquitär unaufhaltsames Phänomen zu sein. Internetbasierte Ressourcen offerieren die weltweite Kommunikation via Sprach-, Schrift- und/oder Bildsteuerung in einer immer präsenteren Globalisierung. *Generation-Golf* ist passé, personalifizierte Mobilität wird nicht mehr als primärer verbrennungsmotorischer Freiheitsgedanke angestrebt – es lebe die speed-getriggerte Glasfaser-Technologie und die virtuelle Cloud als engster Freund der modernen *iPhone-Generation*.

Der Trend zu digitalen Verfahren ist dabei, den zahnärztlichen Alltag sukzessive zu infiltrieren. Und in der dentalen Implantologie beeinflusst ebenfalls der stetige technologische Fortschritt sowohl die industriellen Herstellungsverfahren und labor-technischen Arbeitsschritte als auch die chirurgischen und prothetischen Planungs- und Behandlungskonzepte nachhaltig. Insbesondere der Bereich der computerunterstützten Prozessabläufe stellt gegenwärtig ein Entwicklungsfeld mit rasant wachsendem Potential dar.



**Abbildung 1** Patientenspezifisches implantologisches Behandlungskonzept angefangen bei der interdisziplinären Planung im Team, klinisch weitergeführt über die chirurgische Therapie, bis hin zur bildgebenden Scan-Technologie als Bindeglied für die prothetische Rehabilitation in der digitalen Prozesskette. (Abb. 1: T. Joda)

Dieses Schwerpunktheft hat das Ziel, aktuelle Ein- und Aussichten, auch hinter die Kulissen, der digitalen Implantologie zu geben. Welche Workflows greifen wann, wie und wo ineinander? In welchen Indikationsbereichen ist der Einsatz digitaler Medien medizinisch sinnvoll? Und welche Konsequenzen ergeben sich daraus für das Therapiekonzept im Team aus Prothetik – Chirurgie – Zahntechnik zum Wohle des Patienten? (Abb. 1)

In Analogie zum digitalisierten Workflow implantologischer Behandlungskonzepte werden step-by-step die Kernthemen „Chirurgie“, „Scan-Technologie“ und „Prothetik“ zusammenfassend dargestellt. Die zentralen Foki bilden illustrierte Präsentationen ausgewählter Patientenkasuistiken aus der Praxis für die Praxis. Eine zahntechnische Diskussionsrunde rundet die Thematik ab.

Einsichten alleine können jedoch nicht ohne Aussichten auskommen. Daher sollen gleichfalls visionäre Gedanken und mögliche Zukunftsszenarien aufgezeigt werden. Eine virtuelle Dynamik ist entfacht, mit der daraus erwachsenen Notwendigkeit, dass Prozessabläufe neu erlernt und wiederum auf die Strukturen zahnärztlicher und zahntechnischer Tätigkeitsfelder abgestimmt werden müssen. Es ist an der Zeit, die gewohnten Pfade im eingeschliffenen Workflow „Abformlöffel – Silikon – Gipsmodell“ mit Pioniergeist neu zu beleben und den zahnmedizinischen Alltag mit virtuellen Prozessen sinnvoll zu ergänzen. Wichtig ist jedoch die Einsicht, dass in der digitalisierten Implantologie (und der gesamten Zahnmedizin) eine gemeinsam gestaltete Zukunft aller beteiligten Gruppen nicht a priori mit qualitativen Nachteilen und Verlust(-ängst)en vergesellschaftet sein muss, sondern große Chancen bietet.

Liebe Leserinnen und Leser, mit dem zukunftsweisenden Prolog *William Shatners alias James T. Kirk*, seines Zeichen Capt. der „Raumschiff Enterprise“, möchten wir Sie als Autorenteam dieser DZZ-Ausgabe einstimmen und einladen in die unendlichen Weiten der digitalen Implantologie einzutauchen... „*Space, the final frontier. These are the voyages of the Implant Enterprise. It's an endless mission to explore digital workflows, to seek out new surgical procedures and new prosthetic techniques, to boldly go where no man has gone before.*“ (modifiziert; TJ).

Tim Joda

<b>GASTEDITORIAL / GUESTEDITORIAL</b> .....	<b>193</b>
---	------------

## ■ PRAXIS / PRACTICE

<b>ZEITSCHRIFTENREFERATE / ABSTRACTS</b> .....	<b>196, 198, 203</b>
--	----------------------

<b>BUCHBESPRECHUNGEN / BOOK REVIEWS</b> .....	<b>196, 204, 213, 214, 216</b>
---	--------------------------------

<b>BUCHNEUERSCHEINUNGEN / NEW PUBLICATIONS</b> .....	<b>197</b>
--	------------

### **INTERVIEW / INTERVIEW**

Der Zahntechnische Alltag: damals – heute – und in der Zukunft.....	<b>200</b>
---	------------

### **FALLBERICHT / CASE REPORT**

J. Katsoulis

Herausnehmbare CAD/CAM-Restaurationen im digitalen Workflow

<i>Removable CAD/CAM-restorations in the digital workflow</i> .....	<b>206</b>
---	------------

<b>PRODUKTE / PRODUCTS</b> .....	<b>217</b>
----------------------------------	------------

## ■ WISSENSCHAFT / RESEARCH

### **ÜBERSICHTEN / REVIEWS**

T. Joda, P. Marquardt

Computerbasierter Workflow in der Implantatchirurgie

<i>Computer-based workflow in implant surgery</i> .....	<b>218</b>
---	------------

R. Buser, M. Müller, T. Joda

Intraorale optische Implantatabformung

<i>Intraoral optical implant impression technique</i> .....	<b>228</b>
---	------------

**Bitte beachten Sie: Die ausführlichen Autorenrichtlinien finden Sie im Internet unter [www.online-dzz.de](http://www.online-dzz.de) zum Herunterladen.**

■ GESELLSCHAFT / SOCIETY

**ONLINE-FORTBILDUNG / ONLINE CONTINUING EDUCATION**

Fragebogen: DZZ 4/2013..... 237

**FORTBILDUNGSKURSE DER APW / CONTINUING DENTAL EDUCATION COURSES OF THE APW**..... 238

**MITTEILUNGEN DER GESELLSCHAFT / NEWS OF THE SOCIETIES**

Der Einheitsstand von 1949 – eine sächsische Erfolgsgeschichte..... 241

Lob und Preis: DGI-Vizepräsident Prof. Frank Schwarz mit dem Miller-Preis 2012 ausgezeichnet..... 244

Wissenschaftliche Preise der DGZMK laden zur Teilnahme ein..... 245

**NACHRUF / OBITUARY**

DGZMK trauert um Dr. Karl Palmen..... 246

**MITGLIEDERPORTRÄT / PORTRÄT OF A MEMBER**

„Veranstaltungen in den Praxen vor Ort haben den größten Lerneffekt“..... 248

**TAGUNGSBERICHTE / CONFERENCE REPORTS**

Nach Scalen und Kürettieren stellt sich bisweilen die Frage: Schrauben oder Kleben?  
Frühjahrstagung der DGParo..... 250

Eine dental-forensische Tagung mit Aktualitätsbezug  
14. Internationales Symposium Forensische Odontostomatologie der Bundeswehr..... 252

**TAGUNGSKALENDER / MEETINGS**..... 254

**BEIRAT / ADVISORY BOARD**..... 256

**IMPRESSUM / IMPRINT**..... 256

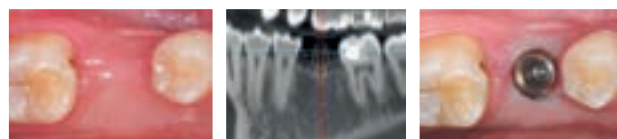
**Titelbildhinweis:**

Das Thema: „Computerbasierter Workflow in der Implantatchirurgie“ stellt Dr. Tim Joda in seiner Übersichtsarbeit ab Seite 218 dar.

Links: Klinische Ausgangssituation mit Schalllücke regio 36.

Mitte: DVT-basierte 3D-Planung mit Implantatsoftware CoDiagnostiX (Straumann, AG, Basel, Schweiz).

Rechts: Nach Einbringen eines Implantates intraoraler Situs von okklusal postoperativ.



(Fotos: T. Joda)

## Bisphenol A und andere chemische Verbindungen im menschlichen Speichel und Urin als Folge von Kompositrestaurationen

Kingman A, Hyman J, Masten SA, Jayaram B, Smith C, Eichmiller F, Arnold MC, Wong PA, Schaeffer JM, Solanki S, Dunn WJ: Bisphenol A and other compounds in human saliva and urine associated with the placement of composite restorations. J Am Dent Assoc 2012;143:1292–1302

■ Bisphenol A (=BPA) ist eine Chemikalie, die für die Herstellung von Kunststoffen und Kunstharzen verwendet wird. Es findet sich in vielen Gegenständen des täglichen Gebrauchs wie Trinkflaschen, Wasserleitungen, CDs, Konservendosen und Flammenschutzmitteln. Deshalb kann es beispielsweise im Urin von mehr als 95 % der US-amerikanischen Erwachsenen nachgewiesen werden. Es ist auch Bestandteil von Kompositen, die in verschiedenen Bereichen der Zahnmedizin als Versiegelungs-, Befestigungs- oder Füllungsmaterial eingesetzt werden.


In den letzten Jahren beschäftigt man sich zunehmend mit potentiellen gesundheitlichen Nebenwirkungen von BPA. Östrogenähnliche Aktivitäten und Blockaden von Strukturen, die für die Zellfunktion essentiell sind, werden beschrieben. Über mögliche Folgen, wie

z.B. Übergewicht, Diabetes und Herzkrankungen wird in medizinischen Fachzeitschriften diskutiert.

Die Autoren dieses Artikels wollten untersuchen, wie sich die BPA-Werte von Speichel und Urin nach dem Legen von Kompositfüllungen verändern. Dazu untersuchten sie Speichel- (151 Probanden) und Urinproben (171 Probanden) auf 5 Kunststoffbestandteile (z.B. BPA, Bis-GMA, TEGDMA) vor und bis zu 30 Stunden nach dem Legen von Kompositfüllungen. Schon vor der Behandlung wiesen die Probanden in der Regel stark interindividuell differierende BPA-Werte im Speichel und Urin auf. Nach dem Legen der Füllungen stellten die Autoren im Speichel einen sofortigen (innerhalb einer Stunde) Anstieg der Werte fest. Das Ausmaß des Anstiegs war von vielen klinischen Parametern abhängig, wie z.B. von der Benutzung ei-

nes Kofferdams. In der Regel fielen die Speichelkonzentrationen innerhalb von 8 Stunden auf die Ausgangswerte zurück.

Im Urin war der über 40%ige Anstieg der BPA-Werte unabhängig von der Benutzung eines Kofferdams. Deshalb gehen die Autoren davon aus, dass die hauptsächliche Resorption von BPA erst nach dem Legen der Füllung erfolgt. Die Ausgangswerte im Urin wurden zwischen 9 und 30 Stunden nach dem Legen der Füllungen wieder erreicht.

Diese Veränderungen erfolgten nicht linear und waren deshalb in ihren Details nach Ansicht der Autoren nur schwer interpretierbar. Deshalb regen sie die Durchführung von Langzeitstudien an, die zum Verständnis der BPA-Verstoffwechslung beitragen sollen. 

H. Tschernitschek, Hannover

## PRAXIS / PRACTICE

## Buchbesprechung / Book Review

### Karies – Wissenschaft und klinische Praxis

H. Meyer-Lückel, S. Paris, K.R. Ekstrand (Hrsg.), Thieme Verlag, Stuttgart 2012, 455 Seiten, 409 Abbildungen, 129,99 €

■ Das Werk „Karies – Wissenschaft und klinische Praxis“ ist seit vielen Jahren das erste Buch im deutschsprachigen Raum, das sich ausschließlich mit diesem Thema beschäftigt. Das ist deswegen erstaunlich, weil Karies nach wie vor eine der häufigsten Erkrankung in Deutschland ist. Zudem gab es im letzten Jahrzehnt viele neue Erkenntnisse, insbesondere im Hinblick auf die Prävention von Karies. Deshalb ist es naheliegend, den aktuellen Kenntnisstand in Form eines Buches zusammen zu fassen. Hierbei ist allerdings zu bedenken, dass es im „Zeitalter des Impactfactor“ kaum eine undankbarere Tätigkeit gibt, will man im akademischen Bereich Karriere machen. Denn Bücher tragen be-

dauerlicherweise kaum etwas zur wissenschaftlichen Reputation bei.

Den Herausgebern gelang es, ein Team von 26 renommierten nationalen und internationalen Autoren zu veranlassen, Beiträge zum Thema Karies zu verfassen. Um der komplexen Thematik sowohl im Hinblick auf Wissenschaft als auch klinischer Praxis gerecht zu werden, umfasst das in 2 Teile gegliederte Buch 25 Kapitel, wobei der erste Teil „Wissenschaft“ den größten Raum einnimmt. Dies sieht auf den ersten Blick nach einem Ungleichgewicht aus. Wenn man sich aber etliche der im wissenschaftlichen Teil angesiedelten Kapitel ansieht, sind diese eigentlich klinische Abschnitte, wie „Mundgesund-



heitsförderung“, „Adhäsion“, „Mikroinvasive Therapie“ oder „Therapieentscheidung“. Es ist meines Erachtens aber auch sehr schwierig, beide Aspekte klar voneinander zu trennen.


Die ersten Kapitel des Werkes befassen sich mit der Ökologie der Mundhöhle, der Ätiologie und Pathogenese der Karies sowie deren histologischem und klinischem Erscheinungsbild. Es schließt sich ein Kapitel zum Paradigmenwechsel in der Kariologie an, in dem *Paris* und *Meyer-Lückel* ein „aktuelles Kariesmodell“ vorstellen, das sowohl direkte Faktoren wie fermentierbare Kohlenhydrate, Wirtsabwehr, Speichel usw. als auch „indirekte Faktoren“ wie verhaltensbedingte und sozio-ökonomische Parameter berücksichtigt. Allerdings wird dabei deutlich, wie schwierig es ist, die vielen an der Kariesätiologie beteiligten Faktoren in einem Schema zusammen zu fassen.

Die folgenden Abschnitte befassen sich primär mit der Diagnose der Karies und der Risikobestimmung. Diese zei-

gen, dass noch erheblicher Forschungsbedarf besteht. Die nächsten Kapitel befassen sich unter anderem mit der Epidemiologie, der Biofilmkontrolle, dem Parameter Ernährung, der De- und Remineralisation und der Mundgesundheitsförderung. An dieser Stelle sei bereits erwähnt, dass die Schrifttumsverzeichnisse neben klassischen Publikationen durchweg auch neue bzw. aktuelle Veröffentlichungen der letzten 10 Jahre enthalten.

Es folgen Abschnitte, die sich mit der Therapie beschäftigen, wie den Versiegelungstechniken, der Kariesexkavation und den minimal-invasiven Verfahren. Besonders interessant sind meines Erachtens die anschließenden Kapitel zur Entscheidungsfindung im Kariesmanagement und zur individualisierten populationsbasierten Strategie für die

Gesunderhaltung der Zähne mit dem Fokus auf Kindern und Jugendlichen, die wertvolle Hinweise für die Praxis geben. Abgeschlossen wird das Buch durch anschauliche Fälle von Patienten mit niedrigem bis hohem Kariesrisiko.

Insgesamt ist den Herausgebern eine aktuelle Darstellung zum Thema „Karies“ gelungen. Besonders gut hat mir gefallen, dass neben der Darstellung gesicherter Fakten auch klar wird, dass in vielen Bereichen noch erheblicher Forschungsbedarf besteht. Nicht zuletzt sei erwähnt, dass alle Abbildungen des Buches von sehr hoher Qualität sind. Ich kann das Werk deshalb allen Studierenden und Zahnärzten, die sich über den neuesten Stand zum Thema Karies informieren wollen, uneingeschränkt empfehlen. 

W. Geurtsen, Hannover

## Buchneuerscheinungen

H. Böhme, B. Slominski

**Das Orale**

**Die Mundhöhle in Kulturgeschichte und Zahnmedizin**

Wilhelm Fink Verlag GMBH & Co. KG, Paderborn 2013, 1. Aufl., 348 Seiten, Hardcover, ISBN/EAN, 978-3-7705-5512-3, 39,90 €

Das Buch zur kulturellen und medizinischen Bedeutung des Oralen und des Dentalen ist die erste Publikation dieser Art. Es ist der Versuch, den Bedeutungswandel zahnmedizinischer Praxis im Zusammenhang mit aktuellen gesellschaftlichen Strömungen und Umbrüchen sowie im historischen Kontext darzustellen. Geboten wird eine integrale Gesamtansicht nicht nur der Zahnmedizin, sondern auch der anthropologischen, kulturellen, ästhetischen, linguistischen, künstlerischen und psychodynamischen Dimension des „Mundwerks“ vom Mythos bis zur neuesten Gegenwart.

Die kulturgeschichtliche, medizinische und praxisanalytische Ausrichtung des Buches ist nicht nur an Zahnärzte gerichtet, für die das Buch eine Erweiterung ihres fachlichen

Horizonts und zugleich eine spannende Lektüre und Augenweide ist. Vielmehr ist der Band aufgrund seiner kulturwissenschaftlichen Ausrichtung (Körperforschung, Bild- und Wissenschaftsgeschichte, cultural studies, Psychoanalyse) auch an Leser mit geisteswissenschaftlichem oder kulturinteressiertem Hintergrund adressiert. Namhafte Künstler und Schriftsteller ergänzen die wissenschaftlichen Perspektiven auf das einzigartig multiple Organ des Menschen – seinen Mund.

H. Yoshie

**Kommunikation der Zellen**

**Illustrated Topics in Dental Research and Clinical Practice**

Quintessenz Verlag, Berlin 2013, 1. Aufl., 100 Seiten, ISBN/EAN 978-3-86867-167-4, 86,00 €

Dieser Band enthält Beiträge zu Themen aus den Biowissenschaften und aus der Klinik, illustriert mit prägnanten Abbildungen. Der erste Teil des Buches befasst sich mit wissenschaftlichen Themen wie der Diagnostik von Parodontitis mit Blut- und Speicheltests, der Regeneration

von Parodont, Speicheldrüse und Zahn, dem Tissue Engineering bei Knochen, der Korrelation von Parodontopathien mit Herz-Kreislauf-Erkrankungen, niedrigem Geburtsgewicht bei Frühgeborenen und Diabetes sowie der genetischen Diagnostik von arzneimittelinduzierten Gingivahyperplasien.

Im zweiten Teil liegt der Schwerpunkt auf klinischen Fragen wie Remineralisierung und Hypersensibilität von Dentin, der Wirkung von Bleaching-Verfahren auf die Zahnschubstanz, der gezielten Entfernung kariösen Dentins mit einem Kariesdetektor, Nervverletzungen durch Zahnextraktion oder Implantation, morphologischen Veränderungen am Mandibularkanal und in der Kieferhöhle nach Zahnverlust und die Identifizierung von Gefäßen und Nerven im Tuber maxillae vor der Implantation. Eine optisch ansprechende und lehrreiche Zusammenstellung von Beiträgen auf dem neuesten Stand der zahnmedizinischen Wissenschaft und klinischen Forschung.

## Nachteile des US-Gesundheitssystems verglichen mit anderen Ländern mit hohem Einkommensniveau

Woolf SH, Aron LY: The US health disadvantage relative to other high-income countries (Findings from a National Research Council/Institute of Medicine Report). JAMA 2013;10:1–2. doi: 10.1001/jama.2013.91. [Epub ahead of print]

Die Autoren dieses Beitrags beschäftigen sich mit dem neuesten Bericht des *National Research Council/Institute of Medicine* (= NRC/IOM). Dieser Report vergleicht die Gesundheitsdaten der US-Bevölkerung mit denen der folgenden 16 hochentwickelten, „reichen“ Länder: Australien, Österreich, Kanada, Dänemark, Finnland, Frankreich, Deutschland, Italien, Japan, Norwegen, Portugal, Spanien, Schweden, Schweiz, Niederlande und England. Dabei wird festgestellt, dass in den USA Männer und Frauen fast aller Altersgruppen (außer bei den über 75-Jährigen) eine kürzere Lebenserwartung haben als die vergleichbaren Bevölkerungsgruppen in den anderen hochentwickelten Ländern, obwohl die *Vereinigten Staaten von Amerika* deutlich mehr für ihr Gesundheitssystem ausgeben.

Die gesundheitlichen Nachteile beginnen schon bei den Neugeborenen, die im Durchschnitt ein geringeres Geburtsgewicht und eine höhere Sterblichkeitsrate aufweisen, als Neugeborene in


den Vergleichsländern. Bei Jugendlichen sind Verkehrsunfälle und Morde als Todesursachen deutlich häufiger als in den anderen Ländern. Außerdem haben die USA die höchste Rate an Teenager-Schwangerschaften und Geschlechtskrankheiten bei Jugendlichen, insbesondere HIV. Darüber hinaus nehmen die US-Amerikaner im internationalen Vergleich bei folgenden Krankheiten/Todesursachen Spitzenplätze ein: Frühgeburten, Diabetes, Herzerkrankungen, Lungenkrankheiten, Drogentote und Gelenkerkrankungen wie Arthritis.

Positiv sind allerdings die bessere Kontrolle von Bluthochdruck und Serumlipiden, die niedrige Mortalität von Patienten mit Tumorerkrankungen und Schlaganfällen sowie der in den USA deutlich geringere Tabakkonsum von Jugendlichen.

Die Ursachen für die geschilderten Probleme sind nach Ansicht der Autoren vielfältig und reichen vom Fehlen einer flächendeckenden Krankenver-

sicherung über eine oft schlechte medizinische Grundversorgung bis zu einer ungenügenden Arzt-/Patienten-Kommunikation. Verbreitete Verhaltensweisen, wie z.B. der beliebte Konsum hochkalorischer Nahrungsmittel, belasten die Situation zusätzlich.

Im Bewusstsein der Bevölkerung spielt dieses schlechte Abschneiden der USA im „Gesundheitsranking“ keine große Rolle, was die Durchführung von Gegenmaßnahmen erschwert.

Da sich die Situation permanent verschlechtert, wird gefordert, sofort zu handeln und nicht erst weitere Forschungsergebnisse abzuwarten. Ansonsten werden weitreichende humanitäre und ökonomische Konsequenzen für die jetzt im Arbeitsleben stehende Bevölkerung erwartet. Weil besonders Kinder und Jugendliche betroffen sind, werden nach Einschätzung der Autoren dann auch die nächsten Generationen massiv beeinträchtigt sein. 

H. Tschernitschek, Hannover

## Ein Jahrhundert des Fortschritts – Das *Journal of the American Dental Association* feiert seinen hundertsten Geburtstag

Pihlstrom BL, Glick M: A century of progress – The Journal of the American Dental Association celebrates its centennial. J Am Dent Assoc 2013;144:14–16


Das *Journal of the American Dental Association* (= JADA) wurde im Jahr 1913 als „Official Bulletin of the National Dental Association“ der USA gegründet. Zurzeit werden monatlich mehr als 150.000 englischsprachige Printversionen publiziert. Außerdem beziehen jährlich mehr als eine Million Online-User weltweit Informationen aus der JADA.

Das Editorial der JADA-Januarausgabe 2013 beschäftigt sich mit dem hundertjährigen Bestehen der Zeitschrift und den gravierenden Veränderungen, die in dieser Zeit die USA und die Zahnmedizin prägten. So wuchs beispielsweise die Bevölkerung der USA in diesem Zeitraum von 97 Millionen auf 313 Mil-

lionen, die durchschnittliche Lebenserwartung der US-Amerikaner stieg um mehr als 25 Jahre und Tuberkulose zählt schon lange nicht mehr zu den häufigsten Todesursachen.

Im Bereich Zahnmedizin werden die Gegensätze zwischen der typischen „Einzelpraxis“ um 1913 und der teamgeprägten Zahnmedizin von heute genauso aufgezeigt wie Beispiele für wegweisende Fortschritte. Diese reichen von der Betonung der Notwendigkeit einer universitären Zahnmedizinausbildung über die wachsende Bedeutung der Prävention bis hin zum Einsatz von CAD/CAM-Techniken und digitalen Systemen.

Es ist von der Schriftleitung der JADA geplant, sich der Historie dieser Entwicklungen in den nächsten JADA-Ausgaben ausführlicher zu widmen und herausragende Beispiele durch 11 so genannte „Landmark Artikel“ zu beleuchten.

Die Autoren dieses Editorials sehen in den hundert Jahren JADA aber nicht nur ein Stück lebendiger Zahnmedizin-geschichte. Sie ermutigen die Leser vielmehr, den Blick auch in die Zukunft zu richten und zu überlegen, welche der heutigen Entwicklungen und Veränderungen wohl zum zweihundertsten Jubiläum der JADA im Jahr 2113 als richtungweisend angesehen werden. 

H. Tschernitschek, Hannover





**Dental Online College**  
The Experience of Experts

# Wissen auf höchstem Niveau

Entdecken Sie jetzt die professionelle  
Online-Lernplattform für Zahnmedizin



- ✓ Über 650 wissenschaftliche Lernvideos
- ✓ Mehr als 100 Top-Experten
- ✓ Vorträge & exklusive Interviews
- ✓ Autorisierte CME Lernziel-Tests

[www.dental-online-college.com](http://www.dental-online-college.com)

# Der Zahntechnische Alltag: damals – heute – und in der Zukunft?

Ein Interview mit drei Zahntechnikern: ZT Josef Schweiger aus München und ZTM Ralf Kräher-Grube aus Hamburg sowie ZT Pascal Müller aus Zürich – über ihre eigenen Erfahrungen vom Zeitalter der konventionellen hin zur digitalisierten Zahntechnik verbunden mit einem vorausschauenden Blick in die zahntechnische Zukunft.

Name: **ZT Josef Schweiger**

Lehre: 1984 – 1988 Dentallabor Singer, Traunstein

Dentallabor: Leitung Zahntechnisches Labor Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Universität München

Name: **ZT Pascal Müller**

Lehre: 1996 – 2000 Mülchi & Lanz AG, Bern

Dentallabor: Klinik für Kronen- & Brückenprothetik, Universität Zürich

Name: **ZTM Ralf Kräher-Grube**

Lehre: 1974 – 1977 Stemmann Zahntechnik, Hamburg

Dentallabor: CUSPIDUS Zahntechnik GmbH, Hamburg

**Lassen Sie uns zunächst einen gedanklichen Schritt zurücktreten, um anschließend aus der Retrospektive einen Ausblick in die Zukunft wagen zu können. Was sind Ihre Erfahrungen als Zahntechniker in den letzten Jahren? Wo sind Ihre Wurzeln und wie haben Sie damals angefangen?**

**Josef Schweiger:** Mitte der 80iger Jahre habe ich meine zahntechnische Grundausbildung absolviert, einer Zeit, in der die implantatprothetische Versorgung noch einem kleinen Kreis von Behandlern und Zahntechnikern vorbehalten war. Schon damals übte diese Disziplin eine besondere Anziehungskraft aus, jedoch fand ein breiterer Einzug in die Labore erst 4 bis 5 Jahre später statt.

Die zahntechnische Herstellung auf analogem Weg hatte viele Tücken, der Teufel steckte oftmals in kleinen Details, die über Erfolg und Misserfolg entschieden. Die angießbare HSL-Hülse, das UCLA-Abutment, setzte sich damals als die meistverwendete Variante in der Im-

plantatprothetik für verschraubte Kronen und Brücken sowie Primärstege durch. Aus biologischer und materialkundlicher Sicht sicherlich nicht immer der beste Ansatz, aber zu dieser Zeit die einzig effiziente Art.

Großspannige verschraubte Lösungen, sowohl Brücken als auch Primärstege, forderten die ganze Leistungsfähigkeit des Zahntechnikers, sollte man doch einen perfekten spannungsfreien Sitz erreichen – ein Anspruch, der so manchen Kollegen oftmals zur Verzweiflung brachte. Die Herstellung von Implantatprothetik war eine anstrengende Disziplin und leider auch nicht immer mit vorhersagbarem Ergebnis.



**Abbildung 1** Virtuelles Design mit CAD-Programm zur Konstruktion von individuellen Implantatabutments mit patientenspezifischem Emergenzprofil.

**Figure 1** Virtual design of a CAD-program for the construction of individual implant abutments with a specific profile of emergence for each patient.

**Ralf Kräher-Grube:** Meine Lehrzeit war beim damaligen Innungs-Obermeister in Hamburg. Es war ganz und gar nicht selbstverständlich, dass ein Labor Anfang der 70iger Jahre alle Sparten der Zahntechnik angeboten hat. Wir haben die konventionellen Techniken der „Ursprungszahntechnik“ von der Ringdeckelkrone bis zur Jacketkrone gelernt.

Heute bin ich mit meinem Betrieb in einem engen und kreativen Kreis von Chirurgen, Prothetikern und Zahntechnikern nicht nur regional tätig. Es hat sich ein stetiger Wandel vollzogen mit großem Schwerpunkt auf interdisziplinärer Vernetzung. Die Vorbereitung der 3D-Navigation gehört seit mehreren Jahren in unserem Dentallabor genauso zum Alltag wie CAD/CAM-basierter Zahnersatz. Im Fokus unserer Zusammenarbeit stehen implantatgetragene Versorgungen mit individuellen Abutments und Suprakonstruktionen auf der Basis von Zirkonoxid- und Metallgerüsten für festsitzenden Zahnersatz sowie kombinierter Prothetik.

**Als jüngster Zahntechniker hier in der Runde haben Sie auch noch die „harte“ Schule mit Gips Verarbeitung und Metall Gießen gelernt, wie wir eben gehört haben, oder das Zeitalter der konventionellen Zahntechnik gleich übersprungen?**

**Pascal Müller:** Meine Lehre durfte ich in einem sehr innovativen Dentallabor in der Region Bern bestreiten. Bereits vor der Jahrtausendwende verwendeten wir CAD/CAM-gefertigte Gerüste und vollkeramische Presssysteme – allerdings bildeten diese Verfahren klar die Ausnahme. Mein Alltag in der Ausbildung bestand in den ersten Jahren aus der Herstellung von Modellen, dem Erlernen der Gusstechnik und der Verarbei-



**Abbildung 2a-b** Individuelle CAD/CAM-Abutments aus  $ZrO_2$  mit Klebebasis zur Aufnahme von zementierten Implantatkronen für die anteriore (a) und posteriore (b) Region.

**Figure 2 a-b** Individual CAD/CAM-abutments based on  $ZrO_2$  with adhesive bonding compound for the cementation of implant crowns in the anterior (a) and in posterior (b) area.

tung von Metallkronen. Es wurde viel Wert darauf gelegt, dass jeder Auszubildende die Grundlagen der Zahntechnik erlernt hat.

**Und wann wurde bei Ihnen der Arbeitsalltag „richtig“ digital?**

**Pascal Müller:** Während meiner folgenden „Reifephase“ als Zahntechniker wechselte ich zu ZTM Alwin Schönenberger. Ich hatte dort großes Glück, ein Verständnis für Farben und die Erarbeitung von anatomischen Formen erlernen zu dürfen. Zeitgleich entwickelten sich die digitalen Möglichkeiten zur Herstellung von zahntechnischen Rekonstruktionen. Das vertiefte Bewusstsein von Morphologie in Kombination mit dem digitalen Workflow hat meine zahntechnische Berufswelt enorm bereichert.

An der Universität Zürich, mit einer Vielzahl an digitalen Systemen für Implantatprothetik, chairside und labside, sowie der digitalen Fertigungskette von Implantatschienen, erhielt ich ein fundiertes Wissen über CAD/CAM-generierte Herstellungsverfahren. Aber auch die Erkenntnis, dass die verschiedenen Systeme einem stetigen Wandel unterzogen sind.

Rückblickend darf ich froh sein, das komplette Rüstzeug auf konventionellem Weg erarbeitet zu haben. Ohne das Verständnis der Kernproblematiken und der Verwendung seiner eigenen Hände ist es immer noch kaum möglich, durch den zahntechnischen Alltag zu kommen.

**Wie sieht der zahntechnische Alltag heute aus? Wieviel digitale**

**Technik steckt bereits in der Zahntechnik in deutschen Dentallaboren?**

**Ralf Kräher-Grube:** Die technischen Entwicklungen im Bereich der Fertigungsmaschinen und den daraus resultierenden Veränderungen im Workflow haben eine Anpassung an das Medizinproduktegesetz in Deutschland erforderlich gemacht. Die Umsetzung und Integration neuer Geräte sowie Materialien in den Arbeitsprozess war nicht immer einfach und zudem oft auch kostenintensiv für die Dentallabore. Dennoch denke ich, dass trotz der schwierigen Umstände, eine Investition in digitale Techniken unumgänglich sein wird, um den produktiven Schritt in die CAD/CAM-Technologie nicht zu versäumen.

In unserem Betrieb arbeiten wir momentan mit einer Ausnutzung digitaler Verfahren von geschätzten 65–75 %. D. h. alle 3D-Implantatplanungen und individuellen Abutments sowie 85 % der Kronen- und Brückengerüste und ca. 50 % der Keramik-Teilkronen werden im rein digitalen Workflow produziert. Diese Entwicklung hat sich bei uns in der Praxis bewährt und erscheint genauer im Vergleich zu den konventionellen Herstellungswegen.

Unser Dentallabor hat sich frühzeitig mit dem Thema digitalisierte Zahnmedizin auseinander gesetzt und ganz speziell sich in dieses neuzeitliche Segment eingearbeitet. Die erfolgreiche Umsetzung und Implementierung in den zahntechnischen Alltag hängt vielfach vom ständigen Umgang und Trai-

ning mit den digitalen Instrumenten ab. Alles in allem kann ich für unser Labor sagen, dass die digitalen Prozesse (noch) nicht unbedingt kostengünstiger sind, aber schneller, genauer und in der Kombination mit individueller Verblendtechnik gegenwärtig unschlagbar gut.

**Josef Schweiger:** Die Zahntechnik in Deutschland ist eindeutig im Wandel. Der Einzug digitaler Technologien in die Dentalwelt, insbesondere die CAD/CAM-Technologie, hat viele Herstellungswege verändert. Neue innovative Materialien und Behandlungskonzepte in Verbindung mit subtraktiven, wie CNC, und additiven, beispielsweise Rapid Prototyping, Verfahren zeigen enorme Vorteile, die zum Einen die Herstellung des Zahnersatzes berechenbarer und sicherer machen, zum Anderen zu optimierten Ergebnissen führen, deren Vorteile insbesondere in der Präzision, den perfekten Materialeigenschaften und einer hohen Biokompatibilität liegen. Die Verknüpfung von DICOM-Daten aus DVT oder CT mit STL-Daten aus CAD-basierten Systemen, stellt einen Meilenstein in der digitalen Implantatplanung dar.

Es sind – so wage ich zu behaupten – derzeit zwei Entwicklungen in der digitalen Implantatprothetik, die zu den größten Veränderungen in den Laboren, den Praxen und insbesondere auch bei den Implantatherstellern geführt haben und noch führen werden:

1. das patienten-individuelle CAD/CAM-Abutment (Abb. 1 u. 2)



**Abbildung 3** CAD/CAM-gefertigter Implantatsteg im Unterkiefer auf vier intraforaminär lokalisierten Implantaten.

**Figure 3** CAD/CAM-manufactured implant bar in the lower jaw on four intraforaminal implants. (Abb. 3: PD Dr. Florian Beuer)



**Abbildung 4** Prototyp von individualisiertem Primär- und Sekundärsteg mittels CAD/CAM-Technologie und präfabrizierten austauschbaren Friktionselementen.

**Figure 4** Prototype of an individualized primary and secondary bar using CAD/CAM-technology and prefabricated changeable friction elements. (Abb. 1, 2, 4: J. Schweiger)

Die Vorteile von CAD/CAM-Abutments sind so überzeugend, dass an dieser Technologie kein Weg vorbeiführt. Hierbei sei insbesondere die physiologische Ausformung des Emergenzprofils, die stufenlose Angulierbarkeit, die perfekte Dimensionierung und die hohe Biokompatibilität zu nennen.

2. der implantatgetragene CAD/CAM-Steg (Abb. 3 u. 4)

Bei den CAD/CAM-Stegen überzeugt die hervorragende Präzision der CNC-Fertigung, die es ermöglicht, exakt passende und absolut spannungsfrei sitzende Primärstege aus industriell gefertigten Rohlingen mit optimalen Materialeigenschaften herzustellen. Als Zahntechniker schätze ich den „stressfreien“ Arbeitsablauf im digitalen Workflow bei der Herstellung von implantatgetragenen Stegkonstruktionen mit vorhersagbaren Endergebnissen. Ich bin der festen Überzeugung, dass sich implantatgetragene Stege auf 4 intraforaminär gesetzten Implantaten als „die Standardversorgung“ des zahnlosen Unterkiefers etablieren werden.

#### Und wie sieht die Situation in der Schweiz aus?

**Pascal Müller:** Das zahntechnische Labor der Universität Zürich ist im digitalen Sektor diverser Fertigungstechniken und Geräte sehr fortgeschritten aufgestellt. Der prozentuale Anteil digitaler Verfahren ist sehr schwierig zu defi-

nieren, nimmt jedoch im Alltag ständig zu. Die implantologische Diagnostik wird vermehrt digital vorgenommen. Planung und Fertigung von geführten Implantatschienen erfolgen fast ausschließlich im digitalen Workflow. Und mit dem hausinternen 3D-Printer können die Schienen dann direkt bei uns im Labor gedruckt werden.

Gerüstkonstruktionen von Implantatkronen und -brücken werden ebenfalls auf digitalem Weg produziert. Erfreulicherweise werden die Modelle, welche durch einen intraoralen digitalen Abdruck ihren Ursprung haben, immer besser. Das digital gefertigte  $ZrO_2$ -Gerüst ist mittlerweile bei uns zum Standard geworden und auch in vielen Schweizer Labors werden bereits Vollzirkonoxidkronen gefertigt. Hingegen werden zahngetragene Restaurationen im ästhetisch relevanten Bereich mit minimalinvasivem Ansatz, wie Veneers und Etch-Pieces, immer noch auf konventionellem Weg mit viel Fingerspitzengefühl nach individuellen Patientenwünschen hergestellt.

#### Wenn Sie einen Blick in die Kristallkugel werfen, wie wird die zahntechnische Zukunft im digitalen Zeitalter aussehen? Und was sind Ihre Wünsche?

**Ralf Kräher-Grube:** Von der technischen Seite betrachtet, zeigt der aktuelle Stand, dass viele gute bis sehr gute Einzel- respektive Insellösungen auf

dem digitalen Dentalmarkt angeboten werden. Aber die Anzahl der Hersteller, die einen kompletten digitalen Workflow darstellen können, ist gegenwärtig noch limitiert. Verflechtungen auf der Basis von Netzwerken unter den verschiedenen Anbietern sind gegenwärtig eher die Ausnahme.

Problematisch ist weiterhin in diesem Zusammenhang, dass unterschiedliche Dateiformate existieren – STL ist eben nicht gleich STL – so dass die Kommunikation zwischen verschiedenen Systemen nicht einheitlich verlaufen kann. Aber auch technische Spannvorrichtungen und Materialien, wie Blanks aus Hochleistungs dentalwerkstoffen, müssen eine einheitliche Dimensionierung aufweisen und sämtliche Templates- sowie Nasting-Programme folglich industriell aufeinander abgestimmt sein.

„Offen“ würde für mich bedeuten, dass mit einem beliebigen Labor- oder Intraoralscanner ein Datensatz für eine virtuelle Situation generiert wird, auf deren Grundlage dann mit einer beliebigen CAD-Software die Konstruktion und in einem folgenden Schritt das Endprodukt wunschgemäß angefertigt werden kann.

Ein echter Zugewinn wäre eine wirkliche 3D-Software und 3D-Plotter. Unsere Bildschirme, wenn auch schon mit Touchscreens, sind eben 2D und so funktioniert auch das Fräsen, Schleifen oder Plottern, von Punkt A nach Punkt B

und wieder von Punkt A nach Punkt B zurück in einem mehr oder weniger kleinen Abstand. Diese Abstufungen, das sogenannte Scalloping, werden immer die Oberflächen außen und lumenwärts in den Kronen limitieren und so die Qualität beeinträchtigen.

**Pascal Müller:** Die jüngste Generation angehender Zahnärzte erlernt schon während des Studiums den Umgang mit Geräten zur digitalen Abformung. Jedoch braucht es noch weitere Jahre bis ein komplettes digitales Umfeld sowohl im zahnärztlichen als auch zahntechnischen Alltag geschaffen sein wird. Beim Arbeitsablauf zur Weiterverarbeitung digitaler Daten ist die Bedienung der Softwarelösungen noch sehr unübersichtlich und teilweise auch kompliziert. Aber bereits heute ist in Bezug auf die Rekonstruktionen selber, ein Trend zu höherer und reproduzierbarer Qualität zu beobachten – wengleich die Ästhetik noch ein wenig in den Hintergrund gerückt wird.


Die Kristallkugel verrät mir, dass mit dieser Entwicklung die Existenz von kleineren Labors am Markt erschwert sein kann, da aufgrund der reduzierten Möglichkeiten, das nötige Investitionsvolumen zu leisten, eine schnelle Anpassung auf die jeweilige Situation nicht immer umsetzbar ist.

Mein Wunsch wäre eine gedruckte Krone, bei welcher verschiedene farb-

liche Einlagerungen in diversen Schichten eingebaut werden können. Auf diese Weise wäre die Realisation von ästhetisch anspruchsvollen Einheiten möglich und würde auch den Künstlern unter den Zahntechnikern eine interessante digitale Zukunft bieten.

**Josef Schweiger:** Neben den bereits zuvor genannten digitalen Entwicklungen des CAD/CAM-Abutments und des CAD/CAM-Steges werden es vor allem auch neue Behandlungskonzepte sein, welche unter Einbeziehung digitaler Möglichkeiten eine effizientere, präzisere und kostengünstigere Versorgung mit Implantaten ermöglichen. Mit einer aktuellen Entwicklung für implantatprothetische Versorgungskonzepte wird versucht, durch die Vernetzung der chirurgischen Maßnahmen mit der prothetischzahntechnischen Herstellung, unter Verwendung digitaler Technologien, die Anzahl der Behandlungssitzungen auf ein Minimum zu reduzieren, ohne dabei biologische Einheilprozesse und technische Produktionsschritte zu verkürzen. Ziel ist, die Versorgung eines Patienten mit einer implantatgetragenen Restauration in zwei Behandlungssitzungen zu ermöglichen.

Die zahntechnische Zukunft im digitalen Zeitalter wird weiter spannend bleiben. Mehr denn je werden Experten benötigt, die einerseits die digitalen Instrumente in der zahntechnischen Her-

stellung sicher beherrschen, andererseits aber auch das analoge Fundament der klassischen Zahntechnik vorweisen, um durch die Kombination des Wissens und der Fertigkeiten aus beiden Bereichen eine leistungsfähige Zahntechnik auf hohem Niveau zu gewährleisten. Sicher ist, dass gute Zahntechniker auch zukünftig sehr gefragt sein werden, allerdings werden die Anforderungen an die Kenntnisse und Fertigkeiten um den digitalen Workflow erweitert sein. 

#### Korrespondenzadressen

ZT Josef Schweiger  
Laborleiter Poliklinik für Zahnärztliche  
Prothetik der Ludwig-Maximilians-  
Universität München  
Universitäts-Zahnklinikum München  
Goethestraße 70, 80336 München  
josef-schweiger@t-online.de

ZT Pascal Müller  
Klinik für Kronen- und Brückenprothetik,  
Teilprothetik und zahnärztliche Materi-  
alkunde, Zentrum für Zahnmedizin,  
Universität Zürich,  
Seit 01.04.2013:  
Schönenberger Dentaltechnik AG  
Industriest. 47, 8152 Glattbrugg,  
Schweiz  
p.mueller@dentalceramics.ch

ZTM Ralf Kräher-Grube  
Cuspidus Zahntechnik GmbH  
Sternstraße 105, 20357 Hamburg  
mail@cuspidus.de

## Pathologisch vertiefte Resttaschen sind ein Risikofaktor für Periimplantitis bei Patienten mit behandelter Parodontitis

Lee JCY, Mattheos N, Ivanovski S: Residual periodontal pockets are a risk indicator for peri-implantitis in patients treated for periodontitis. Clin Oral Impl Res 2012;23:325–333

Ziel dieser retrospektiven Studie war es, die klinischen Ergebnisse von Implantaten bei Parodontitispatienten und parodontal gesunden Patienten (gesund) über einen Zeitraum von mindestens 5 Jahren zu vergleichen.

30 Patienten mit Parodontitisvorgeschichte (P) und 30 Gesunde mit insgesamt 117 Straumann-Implantaten (P = 56, gesund = 61) wurden hinsicht-

lich Alter, Geschlecht, Rauchen und Implantateigenschaften verglichen. Die P-Gruppe wurde weiter unterteilt in: 1) Patienten mit mindestens einer pathologisch vertieften Resttasche  $\geq 6$  mm bei der Nachuntersuchung, wurden der Gruppe mit „residualer Parodontitis“ (RP) zugeordnet, während 2) die übrigen P-Patienten ohne pathologisch vertiefte Sondierungswerte der Gruppe „keine residuale Parodontitis“ (KRP) zu-


gewiesen wurden. Diese beiden Gruppen wurden hinsichtlich Sondierungstiefen (ST), Blutungen auf Sondieren (BOP) und dem marginalen Knochenabbau verglichen.

Der mittlere Nachuntersuchungszeitraum in den Gruppen P und „gesund“ betrug 7,99 Jahre (5,04–14,40 Jahre) und 8,20 Jahre (5,00–13,46 Jahre). Es gab keinen Unterschied hinsichtlich des Geschlechts, Alters, Rauchens

und der mittleren Sondierungstiefen zwischen den Gruppen, jedoch war die Prävalenz von Implantaten mit  $ST \geq 5$  mm + BOP in der P-Gruppe größer als in der gesunden Gruppe, sowohl auf Implantatebene (27 % vs 13 %) als auch auf Patientenebene (37 % vs 17 %). Die mittleren ST-Werte an Implantaten in der RP-Gruppe (3,18 mm) waren signifikant höher ( $p < 0,05$ ), sowohl im Vergleich zur NRP-Gruppe (2,67 mm) als auch zur gesunden Gruppe (2,81 mm). Der mittlere Knochenabbau war ebenfalls signifikant größer in der RP-Gruppe (0,68 mm) als in der NRP- (0,23 mm) und gesunden Gruppe (0,26 mm). Die Prävalenz von Knochenverlust und

$ST \geq 5$  mm + BOP auf Implantatebene war signifikant größer für die Patienten mit pathologisch vertieften Resttaschen (RP-Gruppe) im Vergleich zu der Gruppe mit Parodontitispatienten ohne Resttaschen (NRP) als auch zu den parodontal gesunden Teilnehmern. Zwischen der Gruppe mit Parodontitispatienten ohne Residualtaschen während der Nachsorgephase und den parodontal gesunden Teilnehmern konnten keine statistisch signifikanten Unterschiede hinsichtlich der mittleren ST-Werte am Implantat und dem Knochenabbau gefunden werden.

Implantate bei Patienten mit Parodontitisvorgeschichte mit pathologisch

vertieften Resttaschen im Recall hatten vergleichsweise höhere ST und mehr Knochenverlust als parodontal gesunde Probanden aber auch als Patienten ohne Resttaschen. Somit ist eher die Kontrolle des parodontalen Status als Risikofaktor für Periimplantitis anzusehen als eine Parodontitisvorgeschichte im Allgemeinen. Patienten mit guter Nachsorge, streng kontrolliertem, regelmäßigem Recall und einer parodontal stabilen Situation stellen prinzipiell keinen Risikofaktor für Periimplantitis dar, sondern haben vielmehr ähnliche Erfolgsraten aufzuweisen wie Patienten, die parodontal gesund sind. 

S. Scharf, Frankfurt am Main

## PRAXIS / PRACTICE

## Buchbesprechung / Book Review

### Prävention und Versorgung

W. Kirch, T. Hoffmann, H. Pfaff, Thieme Verlag, Stuttgart 2012, ISBN 978-3-13-169451-5, 1.042 Seiten, 111 Abb., 99,99 €

In der Zukunft werden das Gesundheitsversorgungssystem, die Rolle der Empfänger und Anbieter sowie die Versorgungsforschung für Zahnärzte und Zahnärztinnen von verstärkter Bedeutung sein. Das vorliegende Buch ist ein Extrakt des 4. Nationalen Präventionskongresses und des 11. Deutschen Kongresses für Versorgungsforschung und umfasst damit die aktuellen und relevanten Schwerpunkte der Prävention, Gesundheitsförderung und Versorgungsforschung.

Die fast 70 Fachbeiträge behandeln verschiedene allgemeine und aktuelle Themen der Allgemeinmedizin und Erkrankungen im Sinne der Prävention und Versorgung, sowie deren Zusammenhang mit verschiedenen sozialen und individuellen Faktoren.

Das Buch kombiniert die Kongressbeiträge in einer guten, leicht lesbaren und sinnvollen fachlichen Reihenfolge und weist aufgrund der Themenfülle mit 1.042 Seiten einen erheblichen Umfang auf. Erfreulich ist die Vernetzung


mit der Zahnmedizin, die mit 16 Publikationen mehr als ein Viertel des Buches ausmacht, und damit das zunehmende Engagement der Zahnmedizin in der Versorgungs- und Präventionspolitik belegt.

Themen zur Prävention und Versorgungsforschung in der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde werden ausführlich behandelt. Die Hauptthemen sind Epidemiologie und Entwicklung der Mundgesundheit in Deutschland, Geschichte und Strategien in der oralen bzw. Kariesprävention, evidenzbasierte Fluoridnutzung, Alters- und Behindertenzahnmedizin, dentale Erosionen, Parodontitis und die Wechselwirkung zu systemischen Erkrankungen sowie die interdisziplinäre Zahnmedizin. Das letzte Kapitel in dem Buch wirft einen Blick auf die Mundgesundheitsziele für Deutschland im Jahr 2020.

Eine wichtige Weichenstellung ist dabei erkennbar, indem sich der restaurative Ansatz zu einer oralpräventiven Zahnmedizin verschiebt. In einer nächs-



ten Ausgabe sollte dies auf „Prävention und Minimalinvasion anstatt Extension“ ausgedehnt werden.

Das lesenswerte Buch richtet sich an alle im Gesundheitsbereich Tätigen. Dies schließt Wissenschaftler, Doktoranden, Fach- und allgemeine Zahnärzte und Zahnärztinnen sowie alle an einer präventionsorientierten und altersgerechten Zahnmedizin Interessierten ein. 

CH. H. Splieth, Greifswald



An Symptomen **rumdoktern** oder  
systematisch therapieren?

**Drauflos** wirtschaften oder  
gekonnt managen?

# better in practice

und

## 17. Symposium des BDIZ EDI

Augsburg Kongress am Park | 7.-8. Juni 2013

**Unsere Referenten:**

Dr. Karl-Ludwig Ackermann  
Dr. Giuseppe Allais  
ZA Christian Berger

PD Dr. Florian Beuer  
Dr. Claudio Cacaci  
ZA Horst Dieterich  
Dr. Dirk Duddeck  
PD Dr. Stefan Fickl

Dr. Johannes Heimann  
Prof. Dr. Thomas Ratajczak  
Prof. Dr. Gerhard F. Riegl  
Axel Thüne  
Prof. Dr. Dr. Joachim E. Zöller

Ein Gemeinschaftskongress von BDIZ EDI, Deutscher Ärzte-Verlag und teamwork media



Informationen und Anmeldung unter  
[www.bip-kongress.de](http://www.bip-kongress.de)



J. Katsoulis<sup>1,2</sup>, N. Enkling<sup>1,3</sup>

# Herausnehmbare CAD/CAM-Restaurationen im digitalen Workflow

*Removable CAD/CAM-restorations  
in the digital workflow*



J. Katsoulis

**Einführung:** Die Fortschritte in der digitalen Implantatplanung und in der CAD/CAM-Technologie haben die Diagnostik, Planung und Herstellung von implantatgetragenen Restaurationen weit vorangetrieben. Hochpräzise Herstellungsverfahren ermöglichen den Einsatz von biokompatiblen und stabilen Materialien in der festsitzenden und abnehmbaren Prothetik.

**Material und Methode:** Anhand von Fallbeispielen wird der Umgang mit aktuellen CAD/CAM-Systemen und modernen Materialien in der abnehmbaren Implantatprothetik bei zahnlosen Patienten zur Rehabilitation mit steggetragenen Konstruktionen dargestellt. Mit Hilfe der digitalen Implantatplanung und entsprechenden chirurgischen Schienen zur Informationsübertragung der Planungsposition auf den Patienten können Implantate aus prothetischer Sicht optimal positioniert werden. CAD/CAM-gefertigte Stege aus Zirkonoxid oder Titan gewährleisten die Herstellung von spannungsfreien Rekonstruktionen mit hoher Präzision. Dieses ist insbesondere von Vorteil bei Versorgungen mit mehreren Implantaten.

**Ergebnisse und Schlussfolgerung:** Gegenwärtig stehen noch Langzeituntersuchungen mit Stegkonstruktionen auf der Basis von Zirkonoxid aus. Daher müssen die vorhandenen Möglichkeiten zur Rehabilitation von zahnlosen Patienten mit CAD/CAM-gestützten Stegversorgungen hinsichtlich der Materialwahl sorgfältig abgewogen und wissenschaftlich untersucht werden.

(Dtsch Zahnärztl Z 2013; 68: 206–212)

*Schlüsselwörter: Implantat, Steg, Zirkonoxid, Titan, CAD/CAM-Technologie*

**Introduction:** Developments in digital implant planning and CAD/CAM-technology have improved diagnostics, planning and fabrication of implant-supported restorations. Highly precise production methods allow for the use of biocompatible and stable materials in fixed and removable prosthodontics.

**Material and Methods:** The use of CAD/CAM-systems and modern materials for removable implant-supported restorations in the rehabilitation of edentulous patients are presented with clinical cases. Prosthetically driven implant positioning may be optimized with the help of digital implant planning and corresponding surgical templates transferring the planning information to the patient. CAD/CAM bars made from zirconium and titanium provide stress-free reconstructions due to high precision of fit. This is of advantage especially with multiple-unit restorations.

**Results and Conclusions:** Long-term studies investigating bars made from zirconium are currently missing. Therefore, available possibilities in the rehabilitation of edentulous patients need to be carefully evaluated and scientifically analyzed with focus on different materials for CAD/CAM-bars.

*Keywords: implant, bar, zirconium, titanium, CAD/CAM-technology*

<sup>1</sup> Klinik für Zahnärztliche Prothetik, Zahnmedizinische Kliniken, Universität Bern, Freiburgerstr. 7, 3010 Bern, Schweiz

<sup>2</sup> Department of Preventive and Restorative Sciences, University of Pennsylvania School of Dental Medicine, 240 S. 40th Street, Philadelphia, PA 19104, US

<sup>3</sup> Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Propädeutik und Werkstoffwissenschaften, Universität Bonn, Welschnonnenstr. 17, 53111 Bonn, Deutschland

**Peer-reviewed article:** eingereicht: 08.03.2013, revidierte Fassung akzeptiert: 19.03.2013

**DOI** 10.3238/dzz.2013.0206-0212



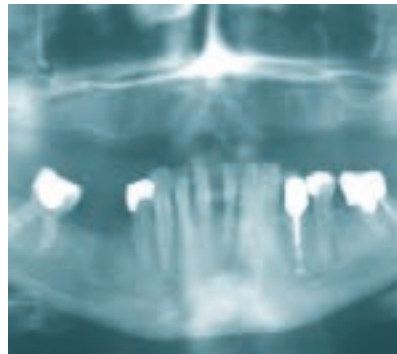
## Einleitung

Die Wiederherstellung der Kaufähigkeit von zahnlosen Patienten mit fortgeschrittener Kieferatrophie beinhaltet nicht nur den Ersatz der Zähne, sondern auch die Rehabilitation der Gesichtsmorphologie durch Einstellung der Kauebene, der Bisshöhe, der Lippen- und Wangenstütze. Dazu muss das verloren gegangene Gewebe des Kieferkammes mit chirurgischen und/oder prothetischen Mitteln aufgebaut werden. Mit den Techniken der konventionellen Totalprothetik können diese Ziele nicht in allen Patientensituationen vorhersagbar realisiert werden [15].

Implantatgetragene Versorgungen bieten hierbei adäquate Lösungen mit 2 bis 4 interforaminalen Implantaten im Unterkiefer [8, 16]. Die Therapie des zahnlosen Oberkiefers zur Verbesserung der Prothesenstabilität ist im Hinblick auf eine gaumenfreie Rekonstruktion aus verschiedenen Gründen nicht einfach zu realisieren. Einerseits erschweren die anatomischen Verhältnisse – Sinus maxillaris, Cavum nasi, V-förmige Kammform – sowie das Resorptionsmuster des Kiefers die Insertion von Implantaten, andererseits stellt die geringere Knochendichte im posterioren Bereich des Oberkiefers einen relativen Risikofaktor für eine Implantation dar [6, 19].

Die Computertechnologie hat die Möglichkeiten der Implantologie stark erweitert. In der Planung komplexer implantatgetragener Rekonstruktionen ist die Kombination von röntgenologischer 3D-Bildgebung und Softwareprogrammen zur präimplantologischen Diagnostik eine hilfreiche Unterstützung [4]. Die prothetisch korrekte Positionierung der Implantate kann somit präoperativ präzise geplant und die Voraussagbarkeit des prothetischen Ergebnisses mit Hilfe von schablonengeführter Chirurgie erhöht werden [7, 12].

Darüber hinaus erlaubt die Implantatinsertion mit Führungsschienen auch ein „flapless“ Vorgehen [21]. Aus Sicht des Patienten bestehen die Vorteile einer verminderten medizinischen Belastung während und nach dem chirurgischen Eingriff durch die deutlich verkürzte Operationszeit, die geringere benötigte Dosis an Lokalanästhetikum, weniger Blutung und Schwellung [9, 17].

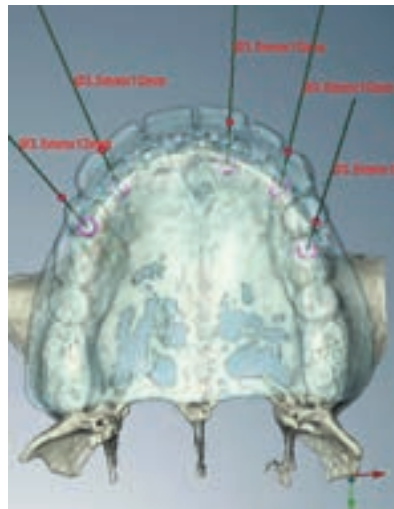


1.1



1.5

(Abb. 1.1–3.11: J. Katsoulis)



1.2



1.6



1.7



1.3



1.8



1.4



1.9



1.10



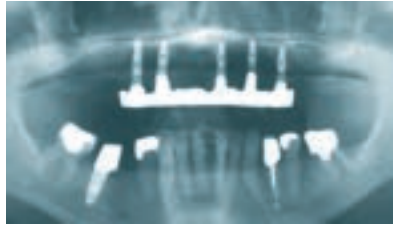
1.11



1.12

Bei der Planung bedingt-herausnehmbarer implantatprothetischer Rekonstruktionen ist die Auswahl des Retentionsmechanismus entscheidend. Diese richtet sich nach dem verfügbaren intermaxillären Platzangebot und bestimmt die Stabilität der Prothese sowie die Starrheit des Systems maßgeblich. Je starrer das Verankerungssystem ist, umso kleiner das Risiko für Komplikationen und Nachsorgebedarf. Der parallelwandige starre Steg hat sich als erfolgreiches Therapiemittel erwiesen [11, 16].

Die folgenden klinischen Fallbeispiele veranschaulichen den Einsatz von Zirkonoxid und Titan in der Stegprothetik. Die ersten 2 Fälle zeigen die Planung und Herstellung eines CAD/CAM-Titansteges und eines CAD/CAM-Zirkonoxidsteges im zahnlosen Oberkiefer. Der dritte Fall beinhaltet einen zahnlosen Unterkiefer, der im Rahmen einer Pilotstu-



1.13



1.14



1.15



1.16

die mit einem Titan- und Zirkonoxidsteg versorgt wurde.

## Material und Methode

### Fall 1 (Zahnloser Oberkiefer, Zirkonoxidsteg, Galvano-Matrize)

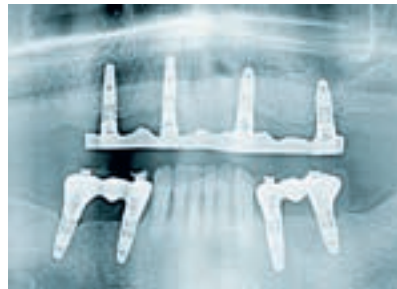
Die Panoramaschichtaufnahme (OPT) zu Beginn der Behandlung zeigte den zahnlosen Oberkiefer einer 61 Jahre alten, gesunden Patientin. Sie war Nichtraucherin und wies eine gute Mundhygiene auf. Sie äußerte den Wunsch nach einer den Gaumen nicht bedeckenden Rekonstruktion (Abb. 1.1). Die aus funktioneller und ästhetischer Sicht suffiziente bestehende Totalprothese wurde als radiologische Schiene für die Erstellung der Volumetomographie-Aufnahme genutzt. Die virtuelle Implantatplanung (Nobel Clinician, Nobel

Biocare, Göteborg, Schweden) berücksichtigte nicht nur die hier schmalen knöchernen Kammverhältnisse, sondern auch die digitalisierte prothetische Zielvorstellung in Querschnittsbildern wie auch in der 3D-Animation. Eine abnehmbare steggetragene Prothese wurde als realisierbare Lösung diagnostiziert. Die Achsen der 5 Implantate wurden möglichst parallel ausgerichtet, um die Spannung beim Verschrauben des Steges gering und möglichst in einer Richtung zu halten (Abb. 1.2). Basierend auf der Implantatplanung und der digitalisierten Totalprothese wurde eine chirurgische Bohrschablone im stereolithographischen Verfahren hergestellt, welche die präzise Übertragung der Planung in die klinische Situation erlaubt (Abb. 1.3). Die minimalinvasive Implantatplatzierung erfolgte mit Hilfe der virtuell geplanten chirurgischen Schablone (Abb. 1.4). Nach submukosaler Osseointegration der Implantate, 3 Monate post-operativ, wurde die Abformung des Kieferkammes und der Implantatpositionen mit verschraubten Abformpfosten kombiniert mit offenem individuellen Abformlöffel und Polyether durchgeführt (Abb. 1.5). Nach konventioneller Kieferrelationsbestimmung mit Wachsschablonen und Gesichtsbogen wurde im zahntechnischen Labor ein individuell gestalteter parallelwandiger Steg aus Kunststoff gefräst. Diese Stegvorlage und die Implantatpositionen im Meistermodell wurden mit Hilfe eines extraoralen Scanners digitalisiert. Das CAD-Finish und die Bestellung beim Produktionszentrum erfolgte mit Hilfe der entsprechenden Software (Nobel Procera, Nobel Biocare, Göteborg, Schweden) (Abb. 1.6). Der CAD/CAM-Zirkonoxidsteg (Nobel Procera, Nobel Biocare, Göteborg, Schweden) wurde mit Hilfe von CNC-Maschinen aus einem homogenen Block Zirkonoxid gefräst, welches noch nicht dicht gesintert war (Grünkörper). Die volumetrische Schrumpfung von ca. 25 % zum „finalen“ Zirkonoxidsteg musste deshalb mit der Software antizipiert und berechnet werden (Abb. 1.7). Die präzise Galvano-Matrize vermittelte eine hohe Stabilität und minimierte die Auflagefläche der Prothese auf dem Kamm (Abb. 1.8). Die Innenansicht der fertiggestellten Stegprothese mit dem unter der Zahnreihe positionierten Steg zeigt, dass die distalen mukosal getragenen Prothesensät-

tel vergleichsweise kurz waren (Abb. 1.9). Die Okklusalsicht der definitiven Stegprothese bestätigte, dass aufgrund des Backward-Planning optimale Verhältnisse für die prothetische Arbeit zur Verfügung standen (Abb. 1.10). Der CAD/CAM-Zirkonoxidsteg wurde mit speziellen Schrauben mit abgerundetem Kopfbereich befestigt. Der Steg lag direkt auf dem Implantat mit der flachen Plattform ohne „Zwischen-Abutment“ auf (Abb. 1.11). Okklusalsicht des CAD/CAM-gefertigten Zirkonoxidsteges (Abb. 1.12). Das OPT am Tag der Prothesenabgabe zeigte die Passgenauigkeit des Steges auf den 5 (mit Hilfe der digitalen Planungssoftware und der entsprechenden chirurgischen Schiene) parallel ausgerichteten Implantate (Abb. 1.13). Frontansicht der Patientin mit der Stegprothese in situ (Abb. 1.14). Die Patientin wurde alle 6 Monate zum Recall aufgeboten und wies eine vorbildliche Hygiene auf. Das klinische Bild bei der 5-Jahres-Kontrolle zeigte gesunde Verhältnisse bei reizloser periimplantärer Mukosa. Es waren keine erhöhten Sondierungswerte vorhanden. Die braunen Verfärbungen stammten von der chlorhexidinhaltigen Mundspüllösung und wurden bei dieser Gelegenheit entfernt (Abb. 1.15). Das 5-Jahres-OPT zeigte stabile knöcherne Verhältnisse (Abb. 1.16).

## Fall 2 (Zahnloser Oberkiefer, Titansteg, vorgefertigte Matrize)

Das vorliegende klinische Fallbeispiel zeigt die Behandlung eines im Oberkiefer zahnlosen Patienten. Auf dem 3-Jahres-OPT sind die parallele Ausrichtung der Implantate und die stabilen periimplantären Knochenverhältnisse zu sehen. Die Implantatplatzierung erfolgte nach derselben Vorgehensweise wie bei Fall 1 beschrieben: Klinische Kontrolle des Set-ups, Digitalisierung des Set-ups in situ mit dem Patienten (DVT), virtuelle 3D-Implantatplanung nach anatomischen und prothetischen Gesichtspunkten, Umwandlung der virtuellen Planung in eine chirurgische Bohrschablone und 3D-Implantatplatzierung, sowie Herstellung der Stegprothese nach Osseointegration (Abb. 2.1). Der CAD/CAM-gefertigte Titansteg (allshape AG, Lengnau, Schweiz) zeigte eine parallelwandige Form mit geraden Stegsegmenten wie das vorgefertigte Steggeschiebe nach Dolder (Dolder Steg-



2.1



2.2



2.3



2.4

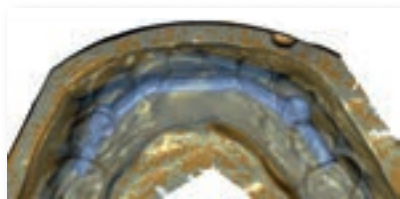
geschiebe Patrizien Makro, Cendres & Métaux SA, Biel/Bienne, Schweiz). Der einzige Unterschied dazu war die vertikale Verlängerung zum Kieferkamm unter Erhaltung der Hygienefähigkeit. Dies erhöhte die Materialstärke und wirkt potenziellen Brüchen entgegen. Zudem wurden darüber Retentionsnischen für Biofilmmakulierung reduziert (Abb. 2.2). Aufgrund der standardisierten parallelwandigen Form des Steges konnte auf die kostengünstigen, vorgefertigten Matrizensegmente (Dolder Steggeschiebe Matrizen Makro, Cendres & Métaux SA, Biel/Bienne, Schweiz) zurückgegriffen werden. Diese erlaubten zudem eine Aktivierung respektive Deaktivierung zum individuellen Anpassen der Haltekraft (Abb. 2.3). Die intraorale Ansicht des CAD/CAM Titansteg zeigte gesunde periimplantäre Verhältnisse. Die Zugangskavitäten wurden mit Komposit verschlossen (Abb. 2.4).

## Fall 3 (Zahnloser Unterkiefer, Zirkonoxid- und Titansteg, vorgefertigte Matrize)

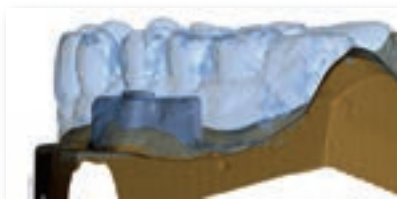
Das dritte Fallbeispiel beschreibt die Behandlung eines Patienten mit zahnlosem Unterkiefer, bei welchem eine implantatgetragene Stegprothese angefertigt wurde. Die Implantatplanung erforderte keine 3D-Analyse. Sechs Wochen nach der Implantatplatzierung wurden

die rekonstruktiven Behandlungsschritte begonnen. Nach Durchführung einer konventioneller Abformung, der Kieferrelationsbestimmung und der Zahnaufstellung wurde die Produktion der CAD/CAM-Stege und der Prothese in Auftrag gegeben.

Der Verlauf und die Form des Steges wurden mit der CAD-Software (Imetric 3D GmbH, Courgenay, Schweiz) in Bezug zur Zahnaufstellung und dem Meistermodell mit Implantaten in regio 43 und 33 im Produktionszentrum digital definiert und konstruiert (Abb. 3.1–3.3). Nach Kontrolle und Einverständnis des zahntechnischen Labors betreffend Stegdesign, wurde der Auftrag zur CAM-Fertigung aus dem entsprechenden Material gegeben und im Fräszentrum mit fünf-achsigen CNC-Maschinen ausgeführt. Im vorliegenden Fall wurden im Rahmen einer Pilotstudie 2 identische Stege, einer aus Titan und einer aus Zirkonoxid, hergestellt (Abb. 3.4). Die CAD/CAM-Stege aus Zirkonoxid und Titan Grad 5 (allshape AG, Lengnau, Schweiz) wurden beide aus einem homogenen Block gefräst. Die volumetrische Schrumpfung (ca. 25 %) des Zirkonoxid beim Sinterungsprozess wurde berechnet und in der Software programmiert. Die Ansicht von basal verdeutlicht die geradlinigen Segmente (Abb. 3.5). Die Ansicht von lingual zeigt die individuelle, der Mukosa folgende Ba-



3.1



3.2



3.3



3.4



3.5



3.6



3.7



3.8



3.9



3.10



3.11

salgestaltung der Stege (Abb. 3.6). Die Basis der Totalprothese wurde unterfütterbar gestaltet. Die vorgefertigten Stegmatrizen (Dolder Steggeschiebe Matrizen Makro, Cendres & Métaux SA, Biel/Bienne, Schweiz) können zudem bei Bedarf ausgetauscht werden (Abb. 3.7). Zuerst wurde der CAD/CAM-Titansteg (Grad 5) eingesetzt und für 2 Monate getragen. Die direkte Verschraubung auf den Implantaten mit flacher Plattform erforderte keine Mesostruktur (Abb. 3.8). Okklusalanalysen des Titansteges (Abb. 3.9). Im Rahmen der Pilotstudie wurde der Titansteg nach zwei komplikationslosen Monaten in Funktion entfernt und der identische Zirkonoxidsteg mit speziellen Schrauben mit abgerundetem Schraubenkopf eingeschraubt (Abb. 3.10). Die Schraubenzugänge des

Zirkonoxidsteges wurden mit Kompositmaterial verschlossen (Abb. 3.11).

### Diskussion

Bei der Rehabilitation von zahnlosen Patienten mit stegverankerten Implantatprothesen ist der Therapieerfolg von der Auswahl der Retentionselemente abhängig. Der Retentionsmechanismus wird wiederum beeinflusst vom verfügbaren intermaxillären Platzangebot und bestimmt die Stabilität der Prothese sowie die Starrheit des Systems. Beispielsweise benötigen Kugelanker oder Locatoren weit weniger Raum in der vertikalen Richtung als Stegkonstruktionen. Jedoch haben Untersuchungen ergeben, dass je starrer das Verankerungssystem

ist, umso kleiner das Risiko für Komplikationen bei vermindertem Nachsorgebedarf [3, 14, 22]. Der parallelwandige starre Steg (nach Dolder) hat sich gegenwärtig als erfolgreiches Therapiemittel erwiesen [18]. Eine klinische Studie zur Langzeituntersuchung über 24 Jahre hatte exzellente Überlebensanalysen gezeigt [20].

Moderne CAD/CAM-Systeme basieren auf einem extraoralen Scanner, einer CAD-Software und einer CAM-Einheit. Damit kann der Arbeitsablauf vom Meistermodell bis zur Herstellung des Werkstücks in digitalisierter Weise unter Minimierung manueller Fehlermöglichkeiten vollzogen werden. Zuerst werden die Zahnoberfläche oder die Implantatposition vom Meistermodell optisch abgetastet und diese digitalisierte Informati-

on mittels CAD bearbeitet. Die Produktionseinheit, sei es eine CNC-Fräsmaschine im Produktionszentrum oder im zahntechnischen Labor, fräst das Werkstück aus einem homogenen Block des gewünschten Materials nach vorgegebenen Algorithmen.

Die Herstellung von Gerüsten aus Zirkonoxid ist erst mit dieser Technologie möglich geworden [13]. Zirkonoxid kann in verschiedenen Vorstufen bearbeitet werden. Die meisten Unternehmungen fräsen eine vorgesinterte Form (Grün-, Weisskörper), welche im Vergleich zum dichtgesinterten („gehippten“) Zirkonoxid noch weicher ist und damit einfach und rasch bearbeitet werden kann. Die anschließende endgültige Sinterung bewirkt eine Volumenreduktion von bis zu 25 %. Dies muss im Vorfeld einberechnet werden. Die Kalkulation der Schrumpfung entfällt bei der CAM von dichtgesintertem Zirkonoxid, dessen Herstellung jedoch sehr zeitaufwändig ist. Auch andere Materialien, wie Titan, Kunststoffe oder Wachse können mit CAD/CAM-Technologie gefertigt werden.

Mehrere Faktoren bestimmen die Genauigkeit der CAD/CAM-Systeme. In der Prozesskette spielen die verschiedenen Maschinen und deren Abstimmung eine wichtige Rolle. Bei CNC-Fräsmaschinen sind der Maschinenaufbau (Systemsteifigkeit gegen Schwingen und Vibration beim Fräsen), das Werkzeugaufnahmesystem (Wechselgenauigkeit), die Maschinenmaterialien (Temperatursymmetrie, Steifigkeit der Führungen, Antriebsmechanismus), das Fräswerkzeug (Material, Beschichtung, Schneidezahl, Geometrie, Länge, Durchmesser), sowie Kontrolle und Wartung (Positionierungsgenauigkeit der Maschine, au-

tomatische Controlling Systeme und Fehlermeldungen, etc.) von großer Bedeutung.

Die Präzision von CAD/CAM-Rekonstruktionen aus spezialisierten Produktionszentren beträgt im Mittel ca. 10–30 µm für 3- bis 5-gliedrige und ca. 30–100 µm für 6- bis 10-gliedrige Gerüste [2, 5, 10]. Im Vergleich dazu weisen gegossene Gerüste Randspalten von bis zu 320 µm auf [1]. Die Präzision von Gerüsten oder Stegen aus dem Block einer Titanlegierung (z.B. Ti6Al4V) ist tendenziell am höchsten, weil das Material in seiner endgültigen Form bearbeitet wird und kein anschließender Sintervorgang wie beim in Grünzustand gefrästen Zirkonoxid erfolgen muss.

### Schlussfolgerungen

Die computerunterstützte Diagnostik und virtuelle Implantatplanung haben sich als zentrales Instrument in der modernen Implantologie erwiesen und sind in der Behandlung von unbezahnten Patienten speziell im Oberkiefer kaum mehr aus der Klinik wegzudenken. Die digitale Technologie ist dabei ins synoptische Gesamtkonzept eingebettet und richtet sich primär nach prothetischen Regeln.

Die Verbindung zur CAD/CAM-Technologie ist seit der Einführung von Zirkonoxid als Gerüst- und Stegmaterial von großer Bedeutung. Neue Studien belegen die hohe Präzision CAD/CAM-gefertigter Werkstücke. Um dies zu gewährleisten, müssen die zahntechnischen Laboratorien und Fräszentren die Hardware und Software der Scanner sowie CAD/CAM-Systeme

auf dem neuesten Stand halten und weiterentwickeln. Auch in der abnehmbaren Stegprothetik kann die CAD/CAM-Technologie somit erfolgreich und zum Wohle der Patienten eingesetzt werden.

### Danksagung

Die Autoren danken Prof. Dr. R. Meriske-Stern und Dr. D. Steiner für die wohlwollende Unterstützung in der Fallplanung, sowie den Zahntechnikermeistern Daniel Vallata (Vallata Dentaltechnik, Grenchen, Schweiz) und Beat Heckendorn (Labor Art-Dent, Bern, Schweiz) für die gute Zusammenarbeit bei der Herstellung der Rekonstruktionen. Die Anfertigung der Stege aus Zirkonoxid wurde unterstützt durch Pieter Wackener und Bruno-Reto Aschwanden (allshape AG) sowie Michael Studer (Nobel Biocare).

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

### Korrespondenzadresse

Joannis Katsoulis, Dr. med. dent., MAS  
Oberarzt  
Klinik für Zahnärztliche Prothetik  
Zahnmedizinische Kliniken  
Universität Bern  
Freiburgstrasse 7  
3010 Bern, Schweiz  
Tel.: 0041-31-632-25-39,  
Fax.: 0041-31-632-49-33  
joannis.katsoulis@zmk.unibe.ch

### Literatur

1. Abduo J, Lyons K, Bennani V et al.: Fit of screw-retained fixed implant frameworks fabricated by different methods: A systematic review. *Int J Prosthodont* 2011;24:207–220
2. Abduo J, Lyons K, Swain M: Fit of zirconia fixed partial denture: A systematic review. *J Oral Rehabil* 2010;37:866–876
3. Andreiotelli M, Att W, Strub JR: Prosthodontic complications with implant overdentures: A systematic literature review. *Int J Prosthodont* 2010;23: 195–203
4. Avrampou M, Mericske-Stern R, Blatz MB et al.: Virtual implant planning in the edentulous maxilla: Criteria for decision making of prosthesis design. *Clin Oral Implants Res* 2012
5. Beuer F, Aggstaller H, Edelhoff D et al.: Marginal and internal fits of fixed dental prostheses zirconia retainers. *Dent Mater* 2009;25:94–102
6. Cawood JI, Howell RA: A classification of te edentulous jaws. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1988;17:232–236
7. D’Haese J, Van De Velde T, Komiyama A et al.: Accuracy and complications using computer-designed stereolithographic surgical guides for oral rehabilitation by means of dental implants: A review of the literature. *Clin Implant Dent Relat Res* 2012;14:321–335
8. Fitzpatrick B: Standard of care for the edentulous mandible: A systematic review. *J Prosthet Dent* 2006;95:71–78
9. Fortin T, Bosson JL, Isidori M et al.: Effect of flapless surgery on pain experi-

- enced in implant placement using an image-guided system. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2006;21:298–304
10. Katsoulis J, Mericske-Stern R, Rotkina L et al.: Precision of fit of implant-supported screw-retained 10-unit computer-aided-designed and computer-aided-manufactured frameworks made from zirconium dioxide and titanium: An in vitro study. *Clin Oral Implants Res* 2012
  11. Katsoulis J, Brunner A, Mericske-Stern R: Maintenance of implant-supported maxillary prostheses: A 2-year controlled clinical trial. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2011;26:648–656
  12. Katsoulis J, Pazera P, Mericske-Stern R: Prosthodontically driven, computer-guided implant planning for the edentulous maxilla: A model study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2009;11:238–245
  13. Komine F, Blatz M B, Matsumura H: Current status of zirconia-based fixed restorations. *J Oral Sci* 2010;52:531–539
  14. Krennmair G, Krainhofner M, Piehslinger E: The influence of bar design (round versus milled bar) on prosthodontic maintenance of mandibular overdentures supported by 4 implants: A 5-year prospective study. *Int J Prosthodont* 2008;21:514–520
  15. Mericske-Stern R: Prosthetic considerations. *Aust Dent J* 2008;53(Suppl.1):S49–59
  16. Mericske-Stern RD, Taylor TD, Belser U: Management of the edentulous patient. *Clin Oral Implants Res* 2000;11(Suppl.1):108–125
  17. Nkenke E, Eitner S, Radespiel-Troger M et al.: Patient-centred outcomes comparing transmucosal implant placement with an open approach in the maxilla: A prospective, non-randomized pilot study. *Clin Oral Implants Res* 2007;18:197–203
  18. Rentsch-Kollar A, Huber S, Mericske-Stern R: Mandibular implant overdentures followed for over 10 years: Patient compliance and prosthetic maintenance. *Int J Prosthodont* 2010;23:91–98
  19. Shapurian T, Damoulis PD, Reiser GM et al.: Quantitative evaluation of bone density using the hounsfield index. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2006;21:290–297
  20. Ueda T, Kremer U, Katsoulis J et al.: Long-term results of mandibular implants supporting an overdenture: Implant survival, failures, and crestal bone level changes. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2011;26:365–372
  21. van Steenberghe D, Glauser R, Blomback U et al.: A computed tomographic scan-derived customized surgical template and fixed prosthesis for flapless surgery and immediate loading of implants in fully edentulous maxillae: A prospective multicenter study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2005;7(Suppl.1):S111–120
  22. Zitzmann NU, Marinello CP: A review of clinical and technical considerations for fixed and removable implant prostheses in the edentulous mandible. *Int J Prosthodont* 2002;15:65–72

## Deutscher Zahnärzte Kalender 2013

D. Heidemann (Hrsg.), Deutscher Zahnärzte Verlag, Köln 2013, 72. Jahrgang, ISBN 978-3-7691-3523-7, 400 Seiten, Preis 49,95 €

Im Vorwort der 2013er Ausgabe gehen *Heidemann* und *Staeble* auf die Geschichte und Tradition des Deutschen Zahnärzte Kalenders seit 1937 ein und beschäftigen sich auch mit der Frage, ob der „Kalender“ im Internetzeitalter noch zeitgemäß ist. Eine berechtigte Frage, erscheint doch der Deutsche Zahnärzte Kalender 2013 im 72. Jahrgang in der seit vielen Jahren vertrauten Unterteilung:

- Wissenschaft & Fortbildung
- Praxis & Produkte
- Adressen und Kalender

Um die Frage, ob der „Kalender“ noch zeitgemäß ist, beantworten zu können, muss man sich mit den Inhalten dieser Teile auseinandersetzen:

Der Teil „Wissenschaft & Fortbildung“ hat seit der Gründung des „Kalenders“ das Ziel, aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse interdisziplinär und praxisnah darzustellen. Auch die Ausgabe 2013 beinhaltet Fachartikel zu brandaktuellen Themen wie beispielsweise:

- Ästhetische Analyse in der Restaurativen Zahnheilkunde
- Umgang mit „Schlimmen Diagnosen“ in der zahnärztlichen Praxis
- Fluoride – Wirkungsmechanismen und Empfehlungen für deren Gebrauch
- Bournout bei Zahnärzten
- Vertragszahnärztliche Probleme und Ethik
- Honorarverlust nach Verletzung von Mitwirkungspflichten des Patienten bei der Behandlung in der Zahnarztpraxis?

und vielen anderen mehr.

Außerdem werden in diesem Teil Empfehlungen und Leitlinien von Fachgesellschaften publiziert zur „zahnärztlich-chirurgischen Sanierung vor Herzklappenersatz“ und zu „Indikationen zur implantologischen 3D-Röntgendiagnostik und navigationsgestützten Implantologie“.

In „Praxis & Produkte“ werden im ersten Teil, der so genannten „Bücherschau“, neu erschienene zahnmedizinische Fachbücher aufgeführt und deutschsprachige Fachzeitschriften von „Arzt, Zahnarzt, Naturheilverfahren“ bis „Schweizer Monatsschrift für Zahnmedizin“ gelistet. Im zweiten Teil informieren Firmen und Fachleute über interessante Entwicklungen aus allen zahnmedizinischen Bereichen von der Zahnerhaltung über Implantologie und Röntgen bis hin zu „Einheiten, Geräte und mehr“.

Der Teil „Adressen & Kalender“ beinhaltet potentielle Ansprechpartner bei Fragen und Problemen. Dazu zählen die Abteilungen und Dozenten deutscher, österreichischer und schweizerischer Universitätskliniken, ebenso wie zahnmedizinisch relevante Institute, Verbände, Berufsvertretungen und Dentalfirmen.

Das abschließende Kalendarium zeigt zweiseitig die Monatstage und Feiertage an und listet entsprechend dazu stattfindende zahnmedizinische Termine in Europa von Zypern bis Berlin auf, wie z.B. große Fachmessen, Fortbildungsveranstaltungen und Tagungen.



Das Fazit lautet, dass man die im Deutschen Zahnärzte Kalender publizierten Informationen teilweise auch über eine Internetrecherche beschaffen könnte – wenn man extrem viel Zeit investiert und ein solides Hintergrundwissen mitbringt. Wesentlich einfacher und schneller ist es allerdings, sich mit dem „Kalender“ 2013 zu einem Preis von 49,95 € über neue Entwicklungen auf dem Laufenden zu halten und aktuelle Hinweise zu praxisrelevanten Themen kompakt präsentiert zu bekommen.

H. Tschernitschek, Hannover

## Erfolgsgeheimnis – Praxiskonzept und Patientenberatung in der Zahnarztpraxis

D. Scheffer, Books on Demand, Norderstedt 2012, ISBN 978-3844823707, 144 Seiten, 11 Abb., 29,95 €

■ Spätestens seit der Verpflichtung nach § 136 a des Sozialgesetzbuches V in der Zahnmedizin sind Zahnärzte gezwungen, ein Qualitätsmanagementsystem aufzubauen. Vertreter anderer Fakultäten aus Betriebswirtschaft, Psychologie eilen zu Hilfe, um die Defizite auszugleichen, die im Studium fraglich nicht gelehrt wurden. Viele Tipps sind hilfreich und konstruktiv. Dennoch ist die Gefahr groß, dass unsere Patienten allzu oft zu Kunden und Zahnärzte zu für sich werbenden Unternehmern mutieren. Seit langem sind die Tendenzen offensichtlich, dass Erfolg nicht mehr nur durch eine gute zahnärztliche Therapie definiert wird. Man muss zur Kenntnis nehmen, dass sich die Zeiten geändert haben und mit ihnen auch die Voraussetzungen und Ansprüche an eine erfolgreiche Praxisführung. Qualitätssicherung, Hygiene und Medizinproduktegesetz rücken mehr und mehr in den Fokus von Zahnmedizin und Medizin.

Vor diesem Hintergrund hebt sich das Buch von *Dörte Scheffer* positiv ab. Es zeigt auf, wie Prozesse optimiert werden können, um die Zahnarztpraxis erfolgreich am Gesundheitsmarkt zu positionieren, ohne das Wohl des Patienten aus den Augen verlieren zu müssen.


Die Autorin ist Dipl.-Psychologin und seit 1998 als Praxisberaterin, Trainee und Coach selbständig. Aufbauend auf den Erfahrungen, die sie bei der Beratung in Zahnarztpraxen sammeln konnte, hat sie Konzepte entwickelt, die

sie im Rahmen von individuellen Beratungen einsetzt und in Vorträgen und Seminaren vermittelt.

Das Buch transportiert anschaulich und praxisorientiert die Quintessenz aus 14 Jahren Berufserfahrung. Mit konkreten Anregungen und Tipps zur Erstellung von Konzepten, zu Praxisführung und Beratungskompetenz gibt *Dörte Scheffer* einen nachvollziehbaren Leitfaden für die zahnärztliche Praxis vor. Wesentlich daran ist, dass damit der Patient mit seinen Bedürfnissen in das Zentrum jeder erfolgreichen Zahnärztlichen Bemühung rückt. Sie zeigt darüber hinaus Wege auf, wie durch Teambesprechungen und weitere Teambindungsmaßnahmen alle Praxismitarbeiter an diesem Ziel mitwirken können und im Praxisalltag motiviert werden. An alltäglichen Beispielen wird dokumentiert, wie wichtig ein strukturiertes Vorgehen nicht nur für die Therapie ist, sondern auch für die vorgeschaltete Diagnostik. Diese darf nicht bei einer umfassenden Erstbefundung enden, sondern beinhaltet auch die regelmäßig wiederkehrenden 01-Befundungen, mit denen der Behandlungsbedarf immer wieder neu ermittelt werden sollte. Nur so lässt sich nach Meinung der Autorin ein auf den Patienten abgestimmtes Therapiekonzept aufbauen, das letztendlich zu dem Ziel einer „lebenslangen Zahngesundheit“ führt. Ohne ausführliche Befundaufnahme ist ein umfassendes Therapiekonzept incl. Prophylaxe kaum möglich.



Qualitätsmanagement und Prozessoptimierungen in der Patientenversorgung stehen daher keineswegs nur Zeit, die dann für die Patientenversorgung fehlt, sondern stellen vielmehr die Voraussetzungen für die Umsetzung eines umfassenden, am Patienten orientierten Therapiekonzeptes dar, so, wie es an den deutschen Hochschulen gelehrt wird.

Auch wenn das vorliegende Buch keine vollständige Checkliste für die erfolgreiche Zahnarztpraxis beinhaltet und vor allem strukturelle Voraussetzungen sowie Kontrollen und Festlegungen zur Sicherung der Ergebnisqualität (Evidenzbasierung, ethische Überlegungen etc.) ausklammert, wird die Bedeutung der Prozessqualität als wichtiger Baustein für das „Erfolgsgeheimnis“ sichtbar. Das Buch kann dem Praktiker daher zur Lektüre durchaus empfohlen werden, zumal der Preis von 29,95 € angemessen scheint. 

P. Jöhren, Bochum



# Alle Facetten der Adhäsiven Zahnmedizin

- **Viele praktische Beispiele**
- **Mehr als 400 farbige Abbildungen**
- **Zahlreiche brillante 3D-Abbildungen, 3D-Brille inklusive.**

Ein vernetztes Expertenteam aus Wissenschaft und Praxis beleuchtet alle Facetten der Adhäsiven Zahnmedizin.

Prof. Dr. Ernst (Mainz) der Papst der Polymerisation, Prof. Dr. Naumann (Ulm und Potsdam) der uneingeschränkte Stift-Spezialist, Prof. Dr. Reich (Aachen) der bekannte CAD/CAM-Meister und weitere Experten haben ein praxisnahes Buch mit den neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen geschaffen.

Lernen Sie das volle Potenzial der Adhäsivtechnologie zu nutzen!



2013, 385 Seiten, 410 Abbildungen in 461 Einzeldarstellungen, 16 Tabellen  
ISBN 978-3-7691-3427-8  
gebunden € 149,-



Weitere Informationen [www.aerzteverlag.de](http://www.aerzteverlag.de)  
**Versandkostenfreie Lieferung innerhalb Deutschlands bei Online-Bestellung**  
E-Mail: [bestellung@aerzteverlag.de](mailto:bestellung@aerzteverlag.de)  
Telefon: 02234 7011-314



**Prof. Dr. med. dent. Roland Frankenberger**  
Direktor der Abteilung für Zahnerhaltungskunde des Medizinischen Zentrums für ZMK an der Philipps-Universität Marburg und am Universitätsklinikum Gießen und Marburg

**P e r F a x : 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**

Deutscher Ärzte-Verlag  
Kundenservice  
Postfach 400244  
50832 Köln

**Ja, hiermit bestelle ich mit 14-tägigem Rückgaberecht**

— Ex. Frankenberger, **Adhäsive Zahnheilkunde** € 149,-  
ISBN 978-3-7691-3427-8

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 \_\_\_\_\_

A32011ZAI/DDZ  
Irrtümer und Preisänderungen vorbehalten. Preise zzgl. Versandkosten  
€ 4,50. Deutscher Ärzte-Verlag GmbH – Sitz Köln – HRB 106 Amtsgericht Köln.  
Geschäftsführung: Jürgen Führer, Norbert Frotzheim

## Kieferorthopädie – Therapie Band 1

A. Wichelhaus, T. Eichenberg, Thieme Verlag, Stuttgart 2013, ISBN 978-3-13-725801-8, 568 Seiten, 3.922 Abb., 299,99 €

Die Reihe „Farbatlanten der Zahnmedizin“ steht seit Jahren für ausführliche und reich bebilderte Sach- und Lehrbücher aus den verschiedenen Bereichen der Zahnheilkunde. Lange gab es bereits den Band 8, der sich mit der kieferorthopädischen Diagnostik befasst. Ebenso lange musste auf den nun endlich erschienenen Band zur kieferorthopädischen Therapie von Frau Professor *Wichelhaus* unter Mitarbeit von Dr. *Eichenberg* gewartet werden. Hat sich das Warten gelohnt?

Das Buch beginnt im Grunde mit einem kleinen Dämpfer. Im Vorwort stellen die Autorinnen dar, dass es im Buch ausschließlich zur Darstellung „unseres Therapiekonzeptes“ kommen werde. Gleichzeitig wird aber erwähnt, dass dies aber nicht das Beharren auf eigenen Standpunkten bedeute, sondern die Bestrebung bestehe, die Kieferorthopädie weiterzuentwickeln. Diese Formulierung lässt das Folgende mit Spannung erwarten.

Der Farbatlas beginnt mit der unangenehmen Wahrheit der Notwendigkeit der Kenntnis von Biomechanik, Grundlagen der Zahnbewegung, hereditärer Effekte und anderem. Hier setzt sich das Buch wohlthuend klar von vergleichbaren Büchern aus dem Amerikanischen ab. Wo dort gleich in Behandlungsbeispiele eingestiegen wird, erfolgt hier auf über 70 Seiten die gut dargestellte Aufarbeitung dessen, was der kieferorthopädische Behandler nicht nur wissen sollte, sondern wissen muss.

Auf den folgenden über 400 Seiten folgt dann die Besprechung der Behandlungen von Dysgnathien aus den Bereichen Kreuzbiss, Tiefbiss, offener Biss, Angle-Klasse II, Angle-Klasse III sowie Extraktionstherapie. Sofern nötig, wird auch an den entsprechenden Stellen auf dysgnathiechirurgische Aspekte eingegangen. Es fällt auf, dass diagnostische Grundlagen immer auch erwähnt, aber nicht zu sehr vertieft werden. Dies mag manchem als Mangel erscheinen, ist aber nicht das Thema dieses Bandes. Daher resultiert aber auch, dass dies kein Buch für den kieferorthopädischen Anfänger ist, der sich auf der Suche nach einem „Kochrezept“ für Behandlungen aller Art interessiert. Es ist sehr viel step-by-step vorhanden, aber ein solides Basiswissen und Erfahrung ist zum Beurteilen auch der letzten Information unerlässlich. Letzten Endes sogar nötig, denn der Leser sollte in der Lage sein, die Konzepte der Autorinnen eigenen Erfahrungen gegenüberzustellen.

Als Beispiel hierfür sei der erste Block mit den Behandlungsbeispielen für den Kreuzbiss erwähnt. Hier fällt auf, dass eine der aktuellsten Entwicklungen, die Hybrid-GNE, keine Erwähnung findet, wesentlich invasivere Techniken, die im Normalfall eher selten zur Anwendung kommen, aber besprochen werden. Dies mag nun dem Vorwort entsprechen, dem kieferorthopädischen Alltag entspricht es eher nicht. Generell fällt auf, dass sich die Informationen über die Verwendung von Miniimplantaten bei



allen Techniken sehr stark in Grenzen hält. Es wäre für diesen Fall ein Verweis auf entsprechend weiterführende Literatur zweckmäßig gewesen. Vielleicht ist dies aber auch ein Bestandteil des Bandes 2, den die Bezeichnung „Therapie – Band 1“ ja impliziert.

Beim Leser wird so sicher auch Neugierde auf den Folgeband geweckt. So oder so kann aber festgehalten werden, dass alle hier besprochenen Themen den Großteil der kieferorthopädischen Problemstellungen und deren Behandlungen im Praxisalltag ausführlich und anschaulich abdecken. Trotz der durch die Autorinnen gegebenen Einschränkung kann die oben gestellte Frage klar mit „ja“ beantwortet werden: Das Warten hat sich gelohnt. Der Preis ist hoch, aber sowohl Umfang als auch Aufmachung angemessen.

J. A. Lisson, Homburg/Saar

## Frühe Vaskularisierung von Geistlich Bio-Gide



Neuere Studien weisen darauf hin, dass der Erfolg einer Augmentation mit der Vaskularisierung der Membran zusammenhängt (Weng 2007, Schwarz 2008). Die native Kollagenstruktur von Geistlich Bio-Gide, die weder chemisch noch physikalisch verändert ist, fungiert als optimale Leitschiene für das Wachstum von Blutgefäßen. Geistlich Bio-Gide zeigt eine frühe homogene und komplette Gefäßsprossung in den Membrankörper (Rothamel 2005, Schwarz 2006, Schwarz 2008). Dies

führt zu einer guten Integration der Membran in das umgebende Gewebe, was wiederum die notwendige Stabilität für die Hart- und Weichgewebeheilung liefert (Hardwick 1994). Schwarz et al. zeigen in einer Studie, dass neu gebildeter Knochen nicht nur am Knochendefekttrand entsteht, sondern auch direkt unter den komplett vaskularisierten Membranen (Schwarz 2008). Damit schützt Geistlich Bio-Gide als eine Art Barriere neue Knochen vor einwachsendem Weichgewebe und fördert auch die Knochenneubildung.

### Geistlich Biomaterials Vertriebsgesellschaft mbH

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

## denta5 – für individuelle Implantat-Abutments



medentis medical bietet mit denta5 die nächste Innovation aus dem Bereich der CAD/CAM-gefertigten Prothetik für passgenaue Restaurationen vom Implantat bis zur Krone. Das denta5-System kombiniert einen präzisen und hochentwickelten Dentalscanner der neusten Generation mit einer anwenderfreundlichen und zukunftsicheren CAD-Software. Neben den klassischen Versorgungsformen wie Brücken, Kronen und Inlays bietet denta5 die individuelle und passgenaue Fertigung von Titan- und Keramik-Abutments kompatibel zu marktführenden Implantatsystemen. Per Faxvorlage oder Modellversand haben denta5-Kunden darüber hinaus im Rahmen der Rentabilitäts-Offensive auch ohne Investitionsrisiko und völlig unkompliziert die Möglichkeit, individuelle Abutments kompatibel zu marktführenden Implantatsystemen für spezifische Patientenversorgungen anfertigen zu lassen.

medentis medical bietet mit denta5 die nächste Innovation aus dem Bereich der CAD/CAM-gefertigten Prothetik für passgenaue Restaurationen vom Implantat bis zur Krone. Das denta5-System kombiniert einen präzisen und hochentwickelten Dentalscanner der neusten Generation mit einer anwenderfreundlichen und zukunftsicheren CAD-Software. Neben den klassischen Versorgungsformen wie Brücken, Kronen und Inlays bietet denta5 die individuelle und passgenaue Fertigung von Titan- und Keramik-Abutments kompatibel zu marktführenden Implantatsystemen. Per Faxvorlage oder Modellversand haben denta5-Kunden darüber hinaus im Rahmen der Rentabilitäts-Offensive auch ohne Investitionsrisiko und völlig unkompliziert die Möglichkeit, individuelle Abutments kompatibel zu marktführenden Implantatsystemen für spezifische Patientenversorgungen anfertigen zu lassen.

### medentis medical GmbH

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

Alle Beschreibungen sind Angaben des Herstellers entnommen.

## Erhalt parodontaler Gewebestrukturen



Wird ein Zahn extrahiert, kommt es zum Zerreißen der parodontalen Arteriolen. Diese sind jedoch wichtige Grundlage für die Ernährung der bukkalen Knochenlamelle. Die orthodontische Extrusion nach Dr. Stefan Neumeyer, Eschlkam, verhindert den rezessiven Gewebeverlust. Indem mit Hilfe vom Set TMC Extrusion 4628/1 (Extrusionsstift, Linse, Extrusionsstange und Spannungsgummis) das Zahn bzw. Zahnsegment binnen weniger Tage gezielt nach koronal gezogen wird, wandert das Gewebe automatisch mit. Im Instrumentenset 4629 sind alle geeigneten rotierenden Instrumente für die erforderliche Präparation/Kürzung/Glättung an Extrusionsstift, Okklusalfächen und Zahnsegment zusammen gestellt. Dank dem Erhalt der bukkalen Knochenlamelle kann nun die körpereigene Augmentation stattfinden, d.h. eine perfekte Implantatbettgestaltung in wesentlich kürzerer Behandlungszeit als bei chirurgischen Verfahren, minimal-invasiv, schmerzfrei und mit sicherem, vorhersagbarem Ergebnis.

### Komet Dental

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

## Medirel – Vertrieb von Spezialprodukten

Medirel ist ein Unternehmen mit „AAA“-Ranking: Verwaltung, Lager, und Vertrieb werden vom eigenen Firmengelände aus gesteuert. Die Immobilie und der gesamte Lagerbestand gehören zum aktiven Betriebsvermögen. Im

März 2013 hat Medirel die Zertifizierung Klasse I von Dun & Bradstreet erhalten. Medirel wurde 1974 als Vertriebsfirma von Spezialprodukten für den Zahnarzt- und Laborbedarf gegründet. Heute schenken 80 Prozent der schweizer Zahnärzte dem Unternehmen ihr Vertrauen. Um den besten Service zu gewährleisten, besuchen Außendienstmitarbeiterinnen in regelmäßigen Abständen die Zahnarztpraxen. Medirel ist auch Export- und Marketing-Büro für La Maison Dentaire. Das Unternehmen stellt Spezialprodukte für die Endodontie, Prothetik, Chirurgie, Dentalhygiene und Ästhetik her, einschließlich der Rocanal- und Asba Produktlinie. Weltweit haben mehr als 60 Millionen Patienten mindestens eine Wurzelkanalfüllung mit Rocanal.

### MEDIREL SA

Via Redondello 20, CH-6982 Agno  
Vertrieb in Deutschland: M+W Dental  
Tel.: 06042 880088  
email@mwidental.de, www.mwidental

T. Joda<sup>1</sup>, P. Marquardt<sup>2</sup>

# Computerbasierter Workflow in der Implantatchirurgie

## *Computer-based workflow in implant surgery*



T. Joda

**Einführung:** Der Schlüsselfaktor für eine erfolgreiche Implantattherapie ist die prothetisch-orientierte Positionierung. 3D-Röntgendaten in Kombination mit virtueller Planungssoftware ermöglichen diese Umsetzung mit geführter Schientechnik.

**Material und Methode:** Zahlreiche Systeme und implantatchirurgische Instrumentarien stehen für die computerassistierte Implantation im konventionellen Workflow oder digitalen Prozess zur Verfügung. Hierbei ist der entscheidende Schritt der Transfer der konstruierten Positionierung aus der Software in die reale Patientensituation. Neuartige Techniken gewährleisten die vollständige digitale Konzeption sowohl von Implantatposition als auch modellfreier Schienenkonstruktion.

**Ergebnisse und Schlussfolgerung:** Die computerunterstützte Chirurgie bietet dem implantatprothetischen Behandlungsteam ein zusätzliches Tool im interdisziplinären Therapiekonzept. Unter Rücksichtnahme der individuellen Patienten-anatomie können mit der schienengeführten Implantation präzise und vorher-sagbare Ergebnisse realisiert werden. Beim digitalen Workflow ist die Behandlungsdauer verkürzt und zahntechnische Arbeitsschritte können im Vorfeld eingespart werden. Insgesamt ermöglicht der vollständig digitalisierte Prozessablauf nicht nur die Planung und die schienengeführte Implantatinsertion, sondern auch die Herstellung von monolithischen Implantatkronen mit CAD/CAM-Technik.

(Dtsch Zahnärztl Z 2013, 68: 218–227)

*Schlüsselwörter: Implantatologie, Implantatchirurgie, 3D-Planung, DVT, Workflow*

**Introduction:** Prosthetic-oriented positioning is the key factor to successful implant therapy. Template-guided implant surgery ensures the correct placement in combination with 3D radiographic data and a virtual planning software.

**Material and methods:** Numerous systems and implant surgical instruments are available for the computer-assisted implant placement in a conventional or digital process. Here, the transfer from the virtually planned positioning to the real patient situation is the crucial step of the entire treatment. Novel techniques in a full digital workflow promise implant positioning as well as template manufacturing without any casts.

**Results and conclusion:** Computer-assisted surgery offers an additional tool in the interdisciplinary treatment concept for the rehabilitation of implant-prosthetic cases. Precise and predictable treatment results can be implemented with the template-guided approach under consideration of the individual patient situation. In the digital workflow, the overall treatment time is shortened and technical work steps can be saved in advance. The fully digital process ensures the virtual construction and fabrication of surgical implant templates as well as the production of monolithic implant-supported crowns using CAD/CAM technology.

*Keywords: dental implants, implant surgery, 3D planning, cone beam computed tomography (CBCT), workflow*

<sup>1</sup> Abteilung für Kronen- und Brückenprothetik, Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Martinistr. 52, 20246 Hamburg und Universität Bern, Freiburgstr. 7, 3010 Bern, Schweiz

<sup>2</sup> Zahnärztliche Gemeinschaftspraxis, Dr. Pascal Marquardt und Partner, Parkstr. 7, 50968 Köln

**Peer-reviewed article:** eingereicht: 19.02.2013, Fassung akzeptiert: 24.02.2013

**DOI** 10.3238/dzz.2013.0218-0227

	Konventioneller Workflow			Digitaler Workflow *	
	med3D <sup>1</sup>	NobelGuide <sup>2</sup>	SimPlant <sup>3</sup>	CoDiagnostiX <sup>4</sup>	smop <sup>5</sup>
<b>Basis</b>	Konventionelles Wax-up/Set-up	Konventionelles Wax-up/Set-up	Konventionelles Wax-up/Set-up	Virtuelles Set-up	Virtuelles Set-up
<b>Röntgentechnik</b>	1x DVT Patient <u>mit</u> Schiene	2x DVT Patient <u>mit</u> Schiene + Röntgenschiene alleine	1x DVT Patient <u>mit</u> Schiene	1x DVT Patient <u>ohne</u> Schiene	1x DVT Patient <u>ohne</u> Schiene
<b>Röntgenschablone</b>	Zahn technische Herstellung	Zahn technische Herstellung	Zahn technische Herstellung	---	---
<b>Implantatschiene</b>	Umbau der Röntgenschiene	Stereolithographie anhand Röntgendaten	Stereolithographie anhand Röntgendaten	3D-Printer anhand virtuellem Set-up	3D-Printer anhand virtuellem Set-up

**Tabelle 1** Übersicht schienengeführter Implantationssysteme – eine selektive Auswahl (\* bei den Systemen im digitalen Workflow ist ebenso der konventionelle Weg und/oder eine Kombination möglich). <sup>1</sup> med3D GmbH, Heidelberg, Deutschland; <sup>2</sup> NobelBiocare AG, Zürich, Schweiz; <sup>3</sup> Materialise Dental NV, Leuven, Belgien; <sup>4</sup> Straumann AG, Basel, Schweiz; <sup>5</sup> Swissmeda AG, Zürich, Schweiz.

**Table 1** Overview of surgical guided implant systems – a selection (\* systems with the digital workflow ensure also a conventional process and/or a combined approach). <sup>1</sup> med3D GmbH, Heidelberg, Germany; <sup>2</sup> NobelBiocare AG, Zürich, Switzerland; <sup>3</sup> Materialise Dental NV, Leuven, Belgium; <sup>4</sup> Straumann AG, Basel, Schweiz; <sup>5</sup> Swissmeda AG, Zürich, Switzerland.

Patientenfall #1 – Konventioneller Workflow	
<b>Sozio-demografische Daten</b>	53 Jahre Weiblich Nicht-Raucher
<b>Implantat-spezifische Daten</b>	SIC ace Implant System (SIC Invent AG, Basel, Schweiz) FDI regio 14, 15, 16, 17 und 24, 25, 26, 27
<b>Röntgenschablone</b>	Manuelle Herstellung nach prothetisch-orientiertem Set-up
<b>Röntgentechnik</b>	DVT <u>mit</u> Röntgenschablone
<b>Planungssoftware</b>	smop (Swissmeda AG, Zürich, Schweiz)
<b>Implantatschiene</b>	Zahn technische Umarbeitung der Röntgenschablone zur Implantatschiene
<b>Chirurgisches Vorgehen</b>	Schienengeführte Implantation SIC Guided Surgery (SIV Invent AG, Basel Schweiz) Mukoperiostlappen nach krestaler Inzision Submukosale Heilung

**Tabelle 2** Patientenkasuistik #1: Konventioneller Workflow.

**Table 2** Case report #1: Conventional workflow.

## Einleitung

Die dentale Implantologie hat sich als Routinebehandlungsmaßnahme in der täglichen Praxis etabliert. Seit deren Einführung hat der stetige technologische Fortschritt sowohl die Herstellungsverfahren als auch die klinischen Behandlungskonzepte und Arbeitsabläufe nachhaltig beeinflusst [10]. Insbesondere der Bereich der computerbasierten Implan-

tatchirurgie steht gegenwärtig im Fokus einer rasanten Weiterentwicklung [14].

Der Schlüsselfaktor für eine erfolgreiche Implantattherapie ist die prothetisch-orientierte 3D-Positionierung unter Berücksichtigung anatomischer Strukturen [3, 4]. Durch den Einsatz weiterführender Diagnostika, wie der Digitalen Volumentomographie (DVT), in Kombination mit der Übertragung virtueller Implantatplanungen in den Operationssituation, ist eine

Realisation dieser Zielvorstellungen vorhersagbar und sicher möglich [1]. Diese Verfahren vereinen rechnergestützte Planungstools, eine schablonengeführte Aufbereitung und Implantatinsertion sowie die Datenverarbeitung zur CAD/CAM-generierten Herstellung von provisorischen und definitiven Rekonstruktionen [11].

Übergeordnet lassen sich in der Implantatchirurgie *computerunterstützte*



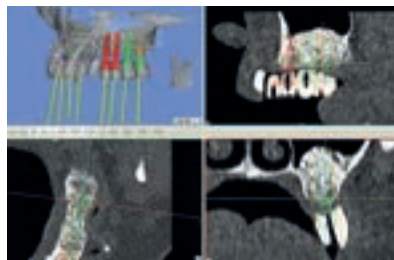
**Abbildung 1** Konventioneller Workflow mit insgesamt 6 Arbeitsschritten: Initialer Patiententermin zur Generierung der Basis-Diagnostika (1), daran anschließend die zahntechnische Herstellung von Set-up und Röntgenschablone (2) für die DVT-Untersuchung (3) mit folgender Planung (4) und Umarbeitung der Schablone zur Implantatschiene (5) sowie dritte Patiententerminierung zur schienengeführten Implantation (6).

**Figure 1** Conventional workflow with a total of 6 steps: initial patient appointment for basis diagnostics (1), subsequently technical manufacturing of set-up and radiographic template (2) for CBCT (3) and following planning (4), reworking of the radiographic template to an individualized implant guide (5) as well as third patient scheduling for implant placement (6). (Abb. 1: T. Joda)



**Abbildung 2a–b** Klinische Ausgangssituation mit präparierten Pfeilerzähnen in regio 13 bis 23 und bilateraler Freiendsituation im Oberkiefer (a); konventionell hergestelltes diagnostisches Set-up auf Gipsmodell zur Simulation des prothetischen Therapieergebnisses mit festsitzenden Rekonstruktionen im Sinne eines Backward Plannings (b).

**Figure 2a–b** Initial clinical situation with abutment teeth in region 13 to 23 and bilateral missing premolars and molars in the maxilla (a); conventionally produced diagnostic set-up on plaster cast to simulate the prosthetic treatment outcome with fixed reconstructions in terms of backward planning (b). (Abb. 2–6: P. Marquardt)



**Abbildung 3a–b** Zahntechnische Umarbeitung des Set-ups zur Röntgenschablone mit integriertem Steckbaustein als Referenzmarker und prothetisch orientierten Bohrungen im Bereich der geplanten Implantatpositionen in den Bariumsulfat angereicherten Zähnen (a); DVT-basierte 3D-Planung mit Implantatsoftware smop (Swissmeda AG, Zürich, Schweiz) (a, b).

**Figure 3a–b** Manufacturing of a radiographic template on the basis of the diagnostic set-up with integrated reference markers and prosthetic-oriented drillings in the planned implant positions (a); CBCT-based 3D planning with implant software SMOP (Swissmeda AG, Zurich, Switzerland) (a, b).

*statische Systeme von computernavigierten dynamischen Verfahren unterscheiden [5]. Die computerunterstützte statische Implantation erfolgt über eine sogenannte Führungsschiene. Aktuell wer-*

*den für viele Implantatsysteme spezifisch abgestimmte Bohrer-Hülsen-Schienen-Komponenten angeboten.*

*Derartige Schienen können mit verschiedenen Herstellungsverfahren fabri-*

ziert werden: 1.) manuelle Umarbeitung der vorhandenen Röntgenschablonen über spezielle Übertragungsapparaturen in 3D-Implantationsführungsschienen; 2.) auf Basis röntgenologischer Datensätze im stereolithographischen Verfahren; 3.) vollständig digitaler Workflow mit Übereinanderlagerung von Röntgen- und intraoralem Oberflächenscan zur Generierung virtueller Implantatschienen, die über 3D-Printer geplottet werden [7,15]. Neben der Möglichkeit der geführten Implantatchirurgie, gibt es weiterhin auch die Methode der navigierten Implantation. In Analogie zum statischen Verfahren bildet ebenfalls eine 3D-Röntgenanalyse die Grundlage für die Planung. Bei der Implantation mit einem dynamischen System wird hierbei das Aufbereitungsinstrumentarium infrarotoptisch erfasst und mit der individuellen Patientensituation korreliert. Daraus resultiert eine raumbezogene Führung mit unmittelbarer Navigation in Echtzeit. Intraoperative optische Navigationsgeräte haben jedoch aufgrund erhöhter Anschaffungskosten nur ein limitiertes Indikationsspektrum in der dentalen Implantatchirurgie und sind aktuell wenig verbreitet [5].

Die Übersichtsarbeit hat die Ziele, Einblicke in die aktuellen Prozessabläufe der computerunterstützten statisch geführten Implantation aufzuzeigen und darüber hinaus einen Ausblick auf zukünftige Optimierungen im chirurgischen Workflow zu geben.

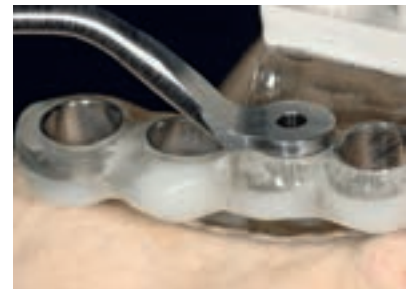
## Workflow

Zahlreiche Systeme und implantatchirurgische Instrumentarien gewährleisten aufgrund 3D-röntgenologischer



**Abbildung 4a–b** Modifikation der Röntgenschablone zur Implantatführungsschiene anhand Koordinaten aus der digitalen 3D-Planung (a) und Einsetzen der systemspezifisch abgestimmten Bohrhülsen (b) in zwei weiteren zahntechnischen Arbeitsschritten.

**Figure 4a–b** Modification of the radiographic template to a implant guide based on the coordinates from the digital 3D construction (a) and inserting of system-specific drill sleeves (b) in two additional technical working steps.



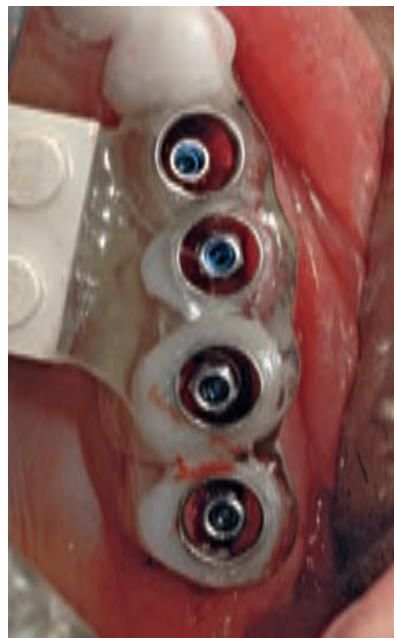
**Abbildung 5a–b** Fertig ausgearbeitete Implantatführungsschiene (a); präoperative Überprüfung der Passgenauigkeit mit eingesetztem Bohrführungslöffel am Gipsmodell (b).

**Figure 5a–b** Prepared implant guide (a); preoperative check of the precision and fit of the drilling guides (b).



**Abbildung 6a–b** Klinisch eingesetzte Implantatführungsschiene im Oberkiefer (a); nach Präparation eines Mukoperiostlappens erfolgt die sukzessive Implantatbettauflbereitung und Insertion der Implantate unmittelbar über die Schiene (b).

**Figure 6a–b** Clinically inserted implant guide in the maxilla (a); implant site preparation and placement of the dental implants through the surgical guide after preparation of a full-thickness muco-periosteal flap (b).



DVT-Daten die Planung und Überführung der virtuell konstruierten Positionierung aus der Software in die reale Patientensituation. Das klassische Verfahren basiert auf einem „konventionellen“ digital ergänzten Arbeitsablauf mit Röntgenschablonen. Dazu gehören ein

zahntechnisches Set-up und eine sekundär hergestellte Implantatführungsschiene. Eine Weiterentwicklung hierzu stellt der vollständig „digitale“ Prozess mit rein virtueller Konzeption sowohl von Implantatposition als auch Schienenkonstruktion ohne Notwendigkeit

vorbereitender zahntechnischer Maßnahmen dar. Eine selektive Auswahl von sogenannten konventionellen und digitalen Systemen ist in Tabelle 1 dargestellt (Tab. 1).

Im Folgenden werden die einzelnen Arbeitsschritte zur Implantatplanung und Schienenherstellung im konventionellen Verfahren vergleichend zum rein digitalen Workflow anhand von 2 Patientenkasuistiken gegenübergestellt.

### Konventionelles Verfahren

Der konventionelle (teildigitale) Workflow zur computergestützten statischen Implantatinserktion umfasst insgesamt 6 Arbeitsschritte, welche wiederum in planerische, chirurgische, prothetische sowie zahntechnische Phasen unterteilt werden (Abb. 1). Der Patientenfall #1 zeigt step-by-step die einzelnen Prozessschritte im konventionellen Workflow (Tab. 2).

Nach klinischer Untersuchung, Situationsabformung und Kieferrelationsbestimmung erfolgt die Anfertigung eines Set-ups im Zahntechniklabor (Abb. 2). Dieses stellt die Ausgangslage für eine manuell hergestellte Röntgenschablone



**Abbildung 7** Digitaler Workflow mit insgesamt 4 Arbeitsschritten. Initialer Patiententermin zur Generierung der Basis-Diagnostika einschließlich DVT (1) mit folgender Planung (2) und 3D-Printing der Implantatschiene (3) sowie 2. Patiententerminierung zur schienengeführten Implantation (4).

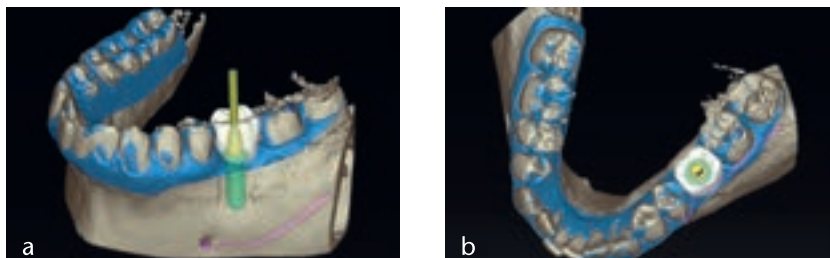
**Figure 7** Digital workflow with a total of 4 steps: initial patient appointment for basis diagnostics including CBCT (1) with following planning (2) and 3D printing of the implant guide (3) as well as patient scheduling for implant placement (4).

(Abb. 7–11: T. Joda)



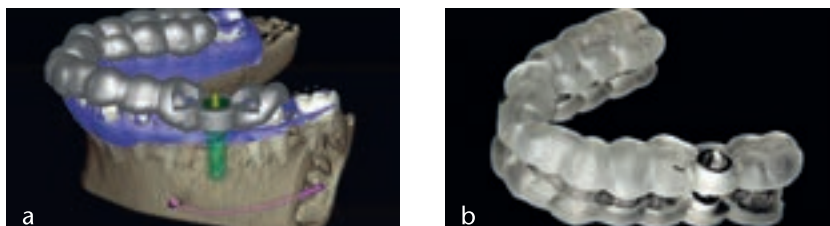
**Abbildung 8a–c** Klinische Ausgangssituation mit Schalllücke regio 36 (a); intraorale optische Abformung zur Erfassung der Oberflächenmorphologie von Zähnen und Mukosa mit iTero Scan System (Align Technology Inc, San Jose, USA) (b); DVT-basierte 3D-Planung mit Implantatsoftware CoDiagnostiX (Straumann AG, Basel, Schweiz) (c).

**Figure 8a–c** Initial clinical situation with dental gap in region 36 (a); intraoral optical impression for detecting of the surface morphology, teeth and mucosa with iTero scan system (Align Technology Inc, San Jose, USA) (b); CBCT-based 3D planning with implant software coDiagnostiX (Straumann AG, Basel, Switzerland) (c).



**Abbildung 9a–b** Projektion des röntgenologischen DICOM-Datensatzes und den STL-Files vom intraoralen Oberflächenscan zur prothetisch orientierten Implantatpositionierung mit virtuellem Set-up (a, b).

**Figure 9a–b** Projection of radiographic DICOM data-set and STL-files from the intra-oral scanning surface for prosthetic-driven implant placement with a virtual set-up (a, b).



**Abbildung 10a–b** Anhand des virtuell übereinander gelagerten Datensatzes erfolgt die Konstruktion für das Design der Implantatschiene (a); 3D-geplottete Führungsschiene mit integrierter Bohrhülse (b).

**Figure 10a–b** CAD-construction of the implant guide on the basis of the virtually superimposed data-set (a); 3D plotted implant guide with integrated sleeve (b).

dar. Zur Darstellung der prothetisch-orientierten Zahnaufstellung im DVT, müssen die zu ersetzenden Zähne in einem radioopaken Kunststoff, der in der Regel mit Bariumsulfat versetzt ist, in die Schablone integriert werden. Darüber hinaus sind zur Überprüfung der radiologischen DICOM-Daten (Digital Imaging and Communications in Medicine) des DVTs und Referenzierung der Implantatsoftware mit dem Datensatz Markierungen in der Röntgenschablone notwendig. Diese Markierungen können eingearbeitete Guttaperchastangen und/oder genormte Steckbausteine („Lego“) sein. Die röntgenologische Schablone muss eine eindeutig reproduzierbare Positionierung und Lagestabilität im Patientensitus aufweisen. Den Abschluss der vorbereitenden Maßnahmen bildet die Anfertigung eines 3D-Röntgendatensatzes mit integrierter Röntgenschablone.

Daraufhin werden die DICOM-Daten in die auf das System spezifisch abgestimmte Implantatsoftware importiert. Anhand der im Röntgenbild wieder zu erkennenden Zahnaufstellung ist eine prothetisch-korrekte Implantatpositio-



Patientenfall #2 – Digitaler Workflow	
<b>Sozio-demografische Daten</b>	26 Jahre Männlich Nicht-Raucher
<b>Implantat-spezifische Daten</b>	Straumann Tissue Level Implant System (Straumann AG, Basel, Schweiz) FDI regio 36 (WN 4.8 x 12mm)
<b>Röntgenschablone</b>	Nicht notwendig
<b>Röntgentechnik</b>	DVT <u>ohne</u> Röntgenschablone
<b>Planungssoftware</b>	CoDiagnostiX (Straumann AG, Basel Schweiz)
<b>Implantatschiene</b>	Virtuelles Set-up und rechnergestützte Konstruktion der Implantatschiene 3D-Printing der Schiene mit Rapid-Prototyping Verfahren
<b>Chirurgisches Vorgehen</b>	Schienegeführte Implantation Straumann Guided Surgery (Straumann AG, Basel, Schweiz) Flapless ohne Augmentation Transmukosale Heilung

**Tabelle 3** Patientenkasuistik #2: Digitaler Workflow.

**Table 3** Case report #2: digital workflow.

(Tab. 1–3: T. Joda und P. Marquardt)

nierung im Sinne des „Backward Planings“ im Teamapproach von Prothetik – Chirurgie – Zahntechnik anzustreben (Abb. 3). Nach Fertigstellung der Implantatplanung errechnet die Software die für den manuell zu bedienenden Bohrhülsenpositionierer die notwendigen Einstellungen. Die ermittelten Werte werden für die Umarbeitung der Röntgenschablone zur Implantatführungsschiene für den Zahntechniker gesondert für jedes Implantat in einem Arbeitsplan zusammengefasst. Im Labor können dann die entsprechenden Bohrhülsen in die umzuwandelnde Schiene eingebaut werden und in ihrer Position überprüft werden (Abb. 4 und 5). Die manuell fertig gestellte Führungsschiene steht dann für die geführte Implantatinsertion bereit (Abb. 6).

### Digitales Verfahren

Der rein digitale Workflow setzt sich aus nur 4 Arbeitsschritten zusammen. Zahn-technische Vorbereitungen entfallen zunächst bei diesem Vorgehen. Hierbei ist jedoch hervorzuheben, dass die Integration der zahntechnischen Kompetenz bei der Planung im interdisziplinären Ansatz auch im digitalen Arbeitsablauf unerlässlich ist (Abb. 7), jedoch dem Behandler die Wahlfreiheit lässt, nach der 3D-Diagnostik entsprechend des Befun-

des weitere Behandlungsmaßnahmen zu entscheiden. Somit können vor allem vor dem DVT kostenintensive Vorbereitungen für den Patient vermieden werden. Zudem können auch bereits vorhandene 3D-Röntgenaufnahmen des Patienten genutzt werden.

Der Patientenfall #2 demonstriert die Vorgehensweise im digitalen Workflow (Tab. 3). Geplant ist die implantatprothetische Rehabilitation der Schatlücke in regio 36 mit einem Implantatsystem, das eine innenliegende Abutmentverbindung und ein Restaurationsinterface auf Weichgewebsebene aufweist (Straumann AG, Basel, Schweiz).

Zur Herstellung einer Implantatschiene auf digitalem Weg ist kein vorbereitendes Set-up mit anschließender Anfertigung einer Röntgenschablone notwendig. Daher verkürzt sich die Anzahl der Arbeitsschritte um 2 Maßnahmen im Vergleich zum konventionellen Workflow. In der ersten Behandlungssitzung wird bereits ohne Schablone ein DVT angefertigt. Als zusätzlich bildgebendes Verfahren ergänzt ein intraoraler Oberflächenscan (iTero Scan System, Align Technology Inc, San Jose, USA) die 3D-Röntgendiagnostik (Abb. 8). Der Oberflächenscanner ermöglicht die Generierung von hochauflösenden Oberflächendaten der in-

traoralen Situation und kann diese im allgemein gültigen Austauschformat für dreidimensionale Daten als portierbare STL-Files (Surface Tesselation Language) exportieren.

Nachfolgend werden in der spezifischen Implantatsoftware die DVT-generierten DICOM-Daten mit den STL-Files vom Oberflächenscan separat eingelesen und in einem zweiten Schritt übereinander projiziert. Die Überlagerung dieser Datensätze benötigt nun gleiche, eindeutig und genau zu identifizierende Punkte oder anatomische Strukturen. Hat der Patient nur wenige metallische Restaurationen im zu behandelnden Kiefer, können hierzu meist die Zähne genutzt werden. Alternativ können, je nach Software, manuell identische Punkte (mindestens 3) definiert werden, anhand derer die Software die Überlagerung vornimmt. Im Team kann dann die Implantatplanung vorgenommen werden.

Neuartig ist beim vollständig digitalen Workflow, dass virtuell ein Set-up anhand der fusionierten Röntgen- und Scan-Daten entworfen werden kann. Hierfür steht eine digitalisierte 3D-Zahndatenbank zur Verfügung. Unter prothetischen Gesichtspunkten kann daraufhin die optimale 3D-Implantatpositionierung – mit virtuellem „Backward Planning“ und Berücksichtigung der indivi-



**Abbildung 11a–b** In den Patientensitus eingebrachte Implantatschiene mit Detailaufnahmen der Bohrhülse und Sichtfenster im Bereich der Implantationsstelle (a) sowie kontralateral zur Überprüfung der intraoralen Passgenauigkeit (b).

**Figure 11a–b** Inserted implant guide with detailed views of the drill sleeve including windows in the area of the implantation site (a) and contralateral to verify the intraoral fit (b).



**Abbildung 12a–c** Instrumentarium für die schablonegeführte Implantataufbereitung am Beispiel der Chirurgie-Kassette vom Straumann Implantat System „Guided Surgery“ (Straumann AG, Basel, Schweiz).

**Figure 12a–c** Instrument kit for guided implant treatment on the example of the surgical cassette of the Straumann implant system „Guided Surgery“ (Straumann AG, Basel, Switzerland). (Abb. 12: Straumann AG, Basel, Schweiz)

duellen Patienten-anatomie – realisiert werden (Abb. 9). Dies hat vor allem bei Patientenfällen mit kleineren Schalllücken in posteriorer Region deutliche Vorteile gegenüber dem konventionellen Weg. Bei komplexer Rehabilitation bei Freundsituation oder ausgedehnten Schalllücken wird allerdings auch in Zukunft noch ein vom Zahntechniker erstelltes und am Patienten zuvor getestetes Set-up unerlässlich sein, welches dann aber – über einen Laborscanner digitalisiert – ebenfalls in den volldigitalen Workflow integriert werden kann.

Nach Abschluss der planerischen Phase in der Computersoftware wird die Führungsschiene entsprechend der Implantatposition designt. Mit dem Rapid-Prototyping-Verfahren erfolgt dann der hochpräzise 3D-Druck der Führungsschiene, ohne dass eine physische Modellsituation benötigt wird (Abb. 10).

#### Computerunterstützte Implantatinsertion

Nach Abschluss der Planungsphase und Bereitstellen der Schiene verläuft bei der konventionellen als auch der digitalen Prozesskette die Implantatinsertion mit schienengeführten Instrumenten nach identischem Muster. Nachfolgend wird der Patientenfall #2 auf der Grundlage der virtuell konstruierten Schiene weiter beschrieben.

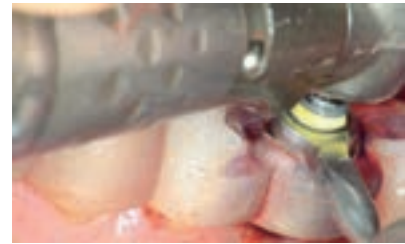
Zunächst wird die geplottete Implantatführungsschiene unmittelbar im Mund des Patienten eingesetzt und deren spaltfreier Sitz überprüft. Eingearbeitete Sichtfenster im Bereich der Implantationsstelle sowie in kontralateraler Position erleichtern die klinische Kontrolle intraoral (Abb. 11). Für die schienengeführte Implantatbettauflbereitung wer-

den spezifisch auf das jeweilige Implantatsystem abgestimmte Instrumenten-Kits angeboten. Diese zeigen herstellerunabhängig einen ähnlichen Aufbau. Die Abbildung 12 zeigt ein Beispiel einer Implantations-Kassette (Guided Surgery Kit, Straumann AG, Basel, Schweiz). Das System ist aus sogenannten Bohrführungslöffeln in 2 Größen und korrespondierenden Spiralbohrern in 3 Längen aufgebaut (Abb. 12).

Im konkreten Patientenfall ist nach interdisziplinärer 3D-Röntgenanalyse der anatomischen Ausgangssituation mit adäquaten Knochenverhältnissen ein minimalinvasives Vorgehen ohne Aufklappung möglich. Zudem ist durch die topografische Verteilung der Restbe-zahnung eine reproduzierbar stabile Positionierung der Schablone gewährleistet. Die Planungssoftware CoDiagnostiX (Straumann AG, Basel, Schweiz) stellt dem Behandler-Team eine auf die individuelle Implantatposition angepasste Bohrsequenz mit passenden Führungslöffeln und Implantatbohrerlängen für eine sichere vertikale Endpositionierung zur Verfügung.

Nach terminaler Lokalanästhesie erfolgt ein minimalinvasiver Zugang zum Alveolarfortsatz. Über spezielle Führungslöffel mit Haltegriff, die in den Slot der Bohrhülse eingebracht werden, kann mit einem Rosenbohrer in zentraler Position des zukünftigen Implantates die *Corticalis* perforiert und beginnend mit dem Pilotbohrer die Aufbereitung des Implantatbetts schienengeführt vorgenommen werden. Vor der Fortführung des Bohrprotokolls empfiehlt es sich, die Implantatposition mit einem Richtungsindikator ohne eingebrachte Schiene klinisch zu kontrollieren (Abb. 13). Dadurch kann frühzeitig eine etwaige Fehlpositionierung, beispielsweise aufgrund einer falsch eingegliederten Schiene, einer missinterpretierten Röntgendiagnostik und/oder fehlerhaften digitalen Planung, frühzeitig erkannt und die daraus resultierende Abweichung manuell korrigiert werden.

Nach erfolgreicher Kontrolle des Richtungsindikators wird mit dem von der Planungssoftware vorgegebenem Protokoll über die Schiene das Implantatbett sukzessiv bis zum finalen Spiralbohrer aufbereitet. In Abhängigkeit von der individuellen Knochenqualität muss intraoperativ entschieden werden, ob ein Gewinde vorgeschritten werden soll. Dieses



**Abbildung 13a–b** Aufbereitung des Implantatbetts mit Schiene und Führungsöffel für die initiale Pilotbohrung bei anatomisch günstigen Voraussetzungen mit adäquatem Knochenangebot und „Flapless-Vorgehen“ (a); eingebrachter Richtungsindikator mit kombinierter Tiefenmesslehre zur klinischen Kontrolle der korrekten Übertragung der virtuellen Planung in den Patientensitus (b).

**Figure 13a–b** Preparation of the implant site with the implant guide for initial pilot drilling in case of anatomically favourable conditions with adequate bone volume and flapless approach (a); inserted implant depth gauge for clinical control of the correct transfer of the virtual planning (b).

(Abb. 13–17: T. Joda)

kann ebenfalls schienengeführt vorgenommen werden. Zu jedem Zeitpunkt der maschinellen Aufbereitungsphase ist besonders auf eine ausreichende Wasserkühlung zu achten (Abb. 14).

Die Einbringung der Implantate erfolgt bei diesem System bis zum Implantatdurchmesser von 4,8 mm direkt schienengeführt über die integrierte 5 mm-Bohrhülse. Implantate mit größeren Durchmessern werden über die Führung des Bohrstollens manuell inseriert. Die abschließende Röntgenkontrollaufnahme zeigt die prothetisch-korrekte Positionierung des Implantats (Straumann Tissue Level WN 6,5 mm x 12 mm, Straumann AG, Basel, Schweiz) zum Ersatz von Molaren bei ausreichendem Sicherheitsabstand zum *Nervus alveolaris inferior* sowie zur benachbarten Dentition (Abb. 15).

Auf Basis einer weiteren intraoralen optischen Abformung mit eingebrachtem Implantatscankörper, kann bereits unmittelbar nach Abschluss der Implantatinsertion ein zweiter STL-Datensatz erstellt werden. Diese Daten können dann ebenfalls in die Implantatsoftware eingelesen und mit denen der virtuellen Planung korreliert werden. Dadurch sind Abweichungen von der tatsächlichen Implantatlokalisierung, verglichen mit der virtuell geplanten Position, errechenbar (Abb. 16).

Weiterhin kann anhand dieses zweiten Oberflächenscans – während der Einheilungsphase des Implantates – bereits die prothetische Suprakonstruktion entworfen und angefertigt werden,

da alle benötigten Informationen der tatsächlichen Implantatposition im intraoralen Scan enthalten sind. Die implantatprothetische Restauration kann dann mit der generierten Modellsituation und integrierten Laboranalogen angefertigt werden. Dadurch wird der Schnittstellenbereich von chirurgischer und prothetischer Behandlungsphase in einem digitalisierten Workflow weiter angenähert und die Rehabilitation von singulären Lückensituationen mit Implantatkronen, angefangen bei der virtuellen Planung, über eine geplottete Schienenherstellung, bis hin zur CAD/CAM-basierten Konstruktion einschließlich Fertigung der definitiven Prothetik, ermöglicht (Abb. 17).

## Diskussion

Eine Vielzahl an unterschiedlichen Systemen zur computerunterstützten statischen Implantation sind gegenwärtig erhältlich. Insbesondere in Bezug auf die Charakteristika zum Herstellungsverfahren für die Implantatführungsschienen zeigen die angebotenen Systeme starke Variationen [7].

Die präsentierten Patientenkasistiken zeigen die Arbeitsschritte im konventionellen und digitalen Workflow zur computerunterstützten Implantation unter Berücksichtigung der Methode des „Backward Plannings“ im interdisziplinären Teamapproach von Prothetik – Chirurgie – Zahntechnik [16]. Eines der größten Vorteile des schienen-



**Abbildung 14a–c** Sequenzierte Implantatbettaufräufung über die Führungsschiene mit aufeinander folgenden Spiralbohrern von 2,8 mm (a), 3,5 mm (b), 4,2 mm (c) und korrespondierenden Bohröffeln.

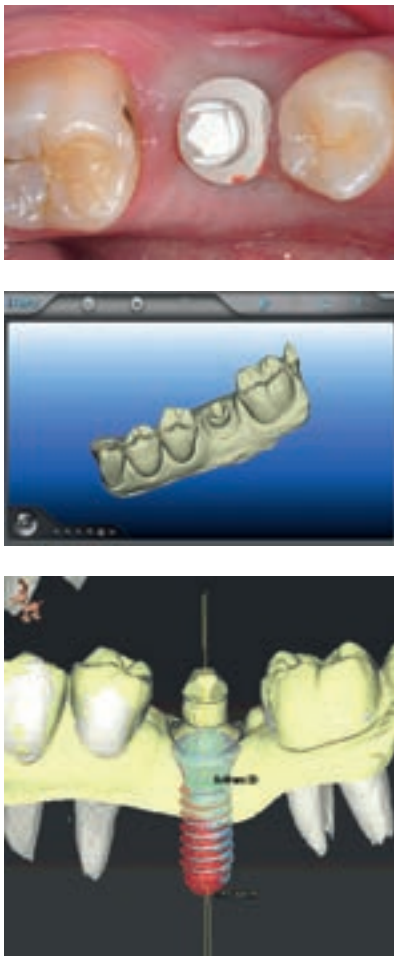
**Figure 14a–c** Sequenced implant site preparation with the guide and successive drills of 2.8 mm (a), 3.5 mm (b) and 4.2 mm (c).

geführten Vorgehens ist die Möglichkeit zur prothetisch korrekten Positionierung der Implantate unter Bezugnahme der individuellen anatomischen Patientensituation [2, 13]. Bereits präoperativ kann das chirurgische Risiko abgeschätzt und gemeinsam mit dem Patienten diskutiert werden. Es können minimalinvasive Therapiekonzepte mit schonendem Lappendesign bis hin zum „Flapless-Approach“ realisiert werden, wodurch sich die Operationsdauer verkürzen und postoperative Beschwerden reduzieren lassen [8]. Insgesamt bietet die geführte Implantation sowohl dem Behandlungsteam als auch dem Patienten ein Höchstmaß an Vorhersagbarkeit des im Vorfeld geplanten Eingriffs [10]. Darüber hinaus bietet die Weiterentwicklung der konventionellen Methodik zum vollständig digitalisierten Workflow zusätzliche



**Abbildung 15a-c** Einbringen eines Implantates mit soft tissue level Konzept mit 6,5 mm x 12 mm (a) und intraoraler Situs von okklusal postoperativ (b) sowie röntgenologischer Kontrollaufnahme (c).

**Figure 15a-c** Placing an implant with soft tissue level concept with 6.5 mm x 2 mm (a) and occlusal view postoperatively (b) as well as radiographic control (c).



**Abbildung 16a-c** Unmittelbar postoperativ wird intraoral ein zweiter Oberflächenscan angefertigt (a, b); nach Einlesen der STL-Daten und anschließender Korrelation der tatsächlichen Implantatlokalisation mit der virtuell festgelegter Position in der Planungssoftware ist lediglich eine minimale Abweichung feststellbar (c).

**Figure 16a-c** Second intraoral surface scan immediate postoperatively (a, b) and subsequent correlation of the actual implant localization with the virtually fixed position in the planning software with minimal deviations (c).

Vorteile, da die Anzahl der Therapieschritte und der damit verbundenen Gesamtbehandlungsdauer sowie die anfallenden Kosten im Vergleich zum konventionellen Verfahren reduziert werden können [11, 14].

Die größte Herausforderung bei der computerunterstützten Implantation ist die exakte Übertragung der virtuellen Konstruktion in den realen Patientensitus. Die Ergebnisse in der Literatur zur Übertragungsgenauigkeit sind jedoch heterogen. Beeinflussende Faktoren – isoliert oder in Kombination – sind: 1.) Die klinische Situation (Einzelzahnlücke, posteriores Freie, zahnloser Kiefer); 2.) Der geschulte Umgang des Behandlers sowohl mit dem chirurgischen Vorgehen, wie auch mit dem Planungssystem; 3.) die Qualität der Röntgen- und/oder Oberflächenscans; 4.) Die patientenspezifischen Gegebenheiten bei der Überlagerung der 3D-Datensätze; 5.) das Herstellungsverfahren für die Führungsschiene [6, 7, 18].

Schneider et al. konnten 2009 in einer systematischen Übersichtsarbeit zeigen, dass die bis dahin beschriebene Genauigkeit der Systeme im Durchschnitt bei 1,07 mm beim Eintrittspunkt und bis zu 1,63 mm am Apex lag, womit sich eine deutliche Verbesserung gegenüber der freien Implantatinserterion ergab [15]. In dem Übersichtsartikel sind aktuelle Behandlungskonzepte, die neben der Implantatbettauflbereitung auch die Implantatinserterion schienengeführt ermöglichen, noch nicht integriert. Durch diese Weiterentwicklung kann jedoch eine Steigerung der Genauigkeit erwartet werden. Zukünftige Studien werden die reproduzierbare Übertragungsgenauigkeit der rein digitalen Prozesskette klinisch belegen müssen.

Die vollständig geführte Implantatinserterion steigert jedoch auch die Ansprüche an das Material – der Führungsschiene selber – sowie an die menschlichen Ressourcen – die chirurgische Erfahrung des Behandlerteams [9, 11]. Die material-spezifischen Komponenten müssen gewährleisten, dass die Implantatschiene reproduzierbar intraoral positioniert werden kann, absolut verwindungssteif ist und eine hohe Lagestabilität aufweist. Bei vorliegenden Schalltlücken kann eine sichere und stabile Positionierung über die Dentition erfolgen. Jedoch stellen Situationen mit anteriorer Restbezaugung und Freieandsituationen einen erhöhten Schwierigkeitsgrad dar, da zwangsweise Resilienzen entstehenden, wodurch wiederum Ungenauigkeiten in der terminalen Implantatpositionierung erfolgen können [12]. In diesem Zusammenhang ist es von besonderer Bedeutung, dass im Falle einer intraoperativen Planungsänderung unmittelbar umdisponiert, und falls notwendig, jederzeit auch ohne Schiene die Implantation kontrolliert und sicher finalisiert werden kann. Dieses setzt einen hohen Grad an (implantat-)chirurgischer Kompetenz des Behandlerteams voraus [17]. Daher stellt die schienengeführte Implantation eher für den chirurgisch erfahrenen Implantologen ein sinnvolles Behandlungstool dar, keinesfalls für den begeisterten Neueinsteiger.

## Zusammenfassung

Die computerunterstützte statische Chirurgie bietet dem implantatprothetischen Behandlerteam ein zusätzliches Tool im interdisziplinären Konzept. Insbesondere bei komplexen anatomischen



**Abbildung 17a–b** Klinische Abschlussituation mit eingegliedert implantatverankerter Rekonstruktion von lateral (a) und okklusal (b) in regio 36.


**Figure 17a–b** Clinical situation with implant-supported reconstruction of lateral (a) and occlusal (b) in region 36.

und/oder ästhetisch relevanten Situationen sowie bei minimalinvasivem Vorgehen ohne Aufklappung können die Therapieergebnisse durch den Einsatz von DVT-Technologie und 3D-Planungssoftware in Kombination mit schienengeführter Implantataufbereitung und -insertion unter Berücksichtigung der individuellen Patientenanatomie präzise und vorhersagbar realisiert werden. Dieses setzt aber auch gesteigerte Anforderungen an die Gestaltung und Positionierung der Implantatführungsschiene voraus. Dabei kann, wird und darf die schienengeführte Implantation mangelnde chi-

urgische Erfahrung nicht ersetzen. Vielmehr muss das Behandlungsteam jederzeit in der Lage sein, auch ohne Führungsschiene die operative Situation fortführen zu können.

Bei der rein digitalisierten Prozesskette ist zusätzlich von Vorteil, dass die Behandlungsdauer verkürzt sowie zahn-technische Arbeitsschritte im Vorfeld eingespart werden können. Jedoch ist für einen reibungslosen Workflow maßgeblich entscheidend, dass die Schnittstellen systemübergreifend aufeinander abgestimmt, und wo notwendig, offen gestaltet sind. Werden beispielsweise nicht sys-

temkompatible Geräte verwendet, ist u. U. die Weitergabe von DICOM- und STL-Daten in die Implantatplanungssoftware zur virtuellen Konstruktion und anschließenden Fertigung der Führungsschienen nicht umsetzbar.

Weiterhin können bereits heute bei implantatretinierten Einzelrekonstruktionen die digitalen Basisinformationen auch für die spätere prothetische Versorgung genutzt werden. Dadurch ermöglicht der vollständig digitalisierte Prozessablauf nicht nur die Planung und schienengeführte Implantatinsertion, sondern auch die Herstellung von Implantatkronen mit CAD/CAM-Technik. 

**Interessenkonflikt:** *Tim Joda* ist im Rahmen von Forschungsprojekten sowie als Referent für die Straumann AG, Basel, Schweiz tätig und *Pascal Marquardt* als Referent für die Invent AG, Basel, Schweiz.

#### Korrespondenzadresse

Dr. med. dent. Tim Joda, MSc, Oberarzt  
Abteilung für Kronen- und  
Brückenprothetik, Universität Bern  
Freiburgstr. 7, 3010 Bern, Schweiz  
Tel.: +41 (0)31 / 632-0910  
tim.joda@zmk.unibe.ch

## Literatur

1. Almog DM, Benson BW, Wolfgang L et al.: Computerized tomography-based imaging and surgical guidance in oral implantology. *J Oral Implantol* 2006; 32:14–18
2. Cooper LF: Objective criteria: guiding and evaluating dental implant esthetics. *J Esthet Restor Dent* 2008; 20:195–205
3. Garber DA: The esthetic dental implant: letting restoration be the guide. *J Oral Implantol* 1996;22:45–50
4. Grunder U, Gracis S, Capelli M: Influence of the 3-D bone-to-implant relationship on esthetics. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2005;25: 113–119
5. Hammerle CH, Stone P, Jung RE et al.: Consensus statements and recommended clinical procedures regarding computer-assisted implant dentistry. *Int J Oral Maxillofac Implantol* 2009; 24(Suppl):126–131
6. Jabero M, Sarment DP: Advanced surgical guidance technology: a review. *Implant Dent* 2006;15:135–142
7. Jung RE, Schneider D, Ganeles J et al.: Computer technology applications in surgical implant dentistry: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implantol* 2009;24(Suppl):92–109
8. Marquardt P, Witkowski S, Strub J: Three-dimensional navigation in implant dentistry. *Eur J Esthet Dent* 2007; 2:80–98
9. Nickenig HJ, Eitner S, Rothamel D et al.: Possibilities and limitations of implant placement by virtual planning data and surgical guide templates. *Int J Comput Dent* 2012;15:9–21
10. Miyazaki T, Hotta Y, Kunii J et al.: A review of dental CAD/CAM: current status and future perspectives from 20 years of experience. *Dent Mater J* 2009; 28:44–56
11. Patel N: Integrating three-dimensional digital technologies for comprehensive implant dentistry. *J Am Dent Assoc* 2010;141(Suppl 2):20S–24S
12. Pettersson A, Kero T, Gillot L et al.: Accuracy of CAD/CAM-guided surgical template implant surgery on human cadavers: Part I. *J Prosthetic Dent* 2010; 103:334–342
13. Rosenfeld AL, Mandelaris GA, Tardieu PB: Prosthetically directed implant placement using computer software to ensure precise placement and predictable prosthetic outcomes. Part 3: stereolithographic drilling guides that do not require bone exposure and the immediate delivery of teeth. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2006;26: 493–499
14. Schoenbaum TR: Dentistry in the digital age: an update. *Dentistry today* 2012;31:108, 110, 112–123
15. Schneider D, Marquardt P, Zwahlen M et al.: A systematic review on the accuracy and the clinical outcome of computer-guided template-based implant dentistry. *Clinical oral implants research* 2009;20(Suppl 4):73–86
16. Touchstone A, Nieting T, Ulmer N: Digital transition: the collaboration between dentists and laboratory technicians on CAD/CAM restorations. *J Am Dent Assoc* 2010;141(Suppl 2):15S–19S
17. Widmann G, Stoffner R, Keiler M et al.: A laboratory training and evaluation technique for computer-aided oral implant surgery. *Int J Med Robot* 2009; 5:276–283
18. Widmann G, Bale RJ: Accuracy in computer-aided implant surgery – a review. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2006; 21:305–313

R. Buser<sup>1</sup>, M. Müller<sup>2</sup>, T. Joda<sup>3</sup>

# Intraorale optische Implantatabformung

## *Intraoral optical implant impression technique*



R. Buser

**Einführung:** Die intraorale Scannertechnologie ist die entscheidende Schnittstelle zwischen den chirurgischen und prothetischen Behandlungsphasen zur Rehabilitation implantatprothetischer Versorgung. Die digitale Abformung ermöglicht den Transfer der 3D-Implantatposition von der realen Patientensituation in eine virtuelle Matrix.

**Material und Methode:** Eine Vielzahl optischer Intraoral-scanner von diversen Systemherstellern wird aktuell zum Themenbereich der digitalisierten Abformung angeboten. Die Grundlage der physikalischen Aufnahmetechnologie ist die Triangulation oder die konfokale Mikroskopie. Weiterhin können Geräte mit Foto- und Videomodus unterschieden werden. Die Systeme generieren Datensätze von 3D-Oberflächenscans im STL-Format. Diese beschreiben analog zum konventionellen Prozess eine digitale Patientensituation. Nach systemspezifischer Datenaufbereitung erfolgt die CAD/CAM-basierte Konstruktion und die Herstellung von plastischen Modellen, falls benötigt, und die definitive Fertigung der implantären Suprakonstruktion isoliert für Abutment und Copping oder als einteilige Variante.

**Ergebnisse und Schlussfolgerung:** Zum gegenwärtigen Zeitpunkt können implantatprothetische Kronen- und Brückenrekonstruktionen reproduzierbar und mit hoher Qualität im digitalen Workflow angefertigt werden. Jedoch stellen einzelne Prozessabläufe (noch) „Insellösungen“ mit in sich geschlossenen Systemen dar. Für eine ubiquitäre Verbreitung des digitalen Workflows mit Vereinfachung der Prozesskette wären herstellerunabhängige offene Schnittstellen zum Austausch von digital generierten Datensätzen wünschenswert. (Dtsch Zahnärztl Z 2013, 68: 228–236)

*Schlüsselwörter: Implantatologie, optische Abformung, intraoraler Scan, Implantattransfer, Workflow*

**Introduction:** The intraoral scanning technology is the crucial interface between the surgical and the prosthetic treatment steps for implant-supported rehabilitations. Digital impressions enable the transfer of the 3D implant position from the real patient situation to a virtual matrix.

**Material and methods:** Diverse intraoral optical scanners of various manufacturers are currently offered in the field of digital impression. The basis technology is triangulation or confocal microscopy. Furthermore, devices with photo and video mode can be distinguished. The systems generate 3D surface scans in the STL-format. These describe, analogous to the conventional process, a digital patient situation. The CAD/CAM-based construction and manufacturing process of physical casts, if required, are made after system-specific data preparation. The production of the implant suprastructure can be finalised isolated for abutment and coping or as a 1-piece reconstruction, respectively.

**Results and conclusion:** Today, implant prosthetic reconstructions can be fabricated reproducibly and with high quality in the digital workflow. However, many processes resemble “islands” with self-contained systems. Manufacturer-independent open interfaces for exchanging digitally generated data sets are desirable for an ubiquitous distribution of the digital implant workflow with simplification of the entire process chain.

*Keywords: dental implants, optical impression, intraoral scan, implant transfer, workflow*

<sup>1</sup> Section de Médecine Dentaire, Université de Genève, Rue Barthélemy-Menn 19, 1205 Genève, Suisse

<sup>2</sup> Zahnärztliche Privatpraxis, Johannissbollwerk 19, 20459 Hamburg

<sup>3</sup> Abteilung für Kronen- und Brückenprothetik, Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Martinistr. 52, 20246 Hamburg und Universität Bern, Freiburgrstr. 7, 3010 Bern, Schweiz

**Peer-reviewed article:** eingereicht: 19.02.2013, Fassung akzeptiert: 24.02.2013

**DOI** 10.3238/dzz.2013.0228-0236



**Abbildung 1** Eine selektive Übersicht intraoraler optischer Scanner-Systeme für die Implantatabformung: Lava C.O.S. (3M ESPE, Seefeld, Deutschland), iTero (Align Technology Inc, San Jose, USA) und Bluecam (Sirona, Bensheim, Deutschland) (v. l. n. r.).

**Figure 1** A selective overview of intraoral optical scanning systems for implant impression: Lava C.O.S. (3M ESPE, Seefeld, Germany), iTero (Align Technology Inc, San Jose, USA) und Bluecam (Sirona, Bensheim, Germany) (left to right.). (Abb. 1: 3M ESPE; Align Technology Inc; Sirona)



**Abbildung 2** Arbeitsablauf im digitalen Workflow am Beispiel des iTero Scansystems.

**Figure 2** Process chain in a digital workflow using the example of iTero scanning system.

(Abb. 2: T. Joda)

## Einleitung

Interdisziplinäres Management von chirurgischen und prothetischen Behandlungssequenzen in Kombination mit der zahntechnischen Ausführung stellt die Voraussetzung für eine erfolgreiche Implantatrehabilitation dar [4, 6]. Nur durch konsequente Planung und Umsetzung der ineinander greifenden Behandlungsschritte können voraussagbare und langzeitstabile Ergebnisse erzielt werden [2, 10].

Hierbei stellt die Scannertechnologie die entscheidende Schnittstelle zwischen den einzelnen Therapiephasen dar. Die Grundlage bildet ein optischer Oberflächenscan von der intraoralen Patientensituation zur Erfassung der 3D-Implantatposition. Der gesamte Prozessablauf wird als „digitaler Workflow“ bezeichnet [12, 16].

Der Einsatz optischer Scannersysteme zur digitalen Implantatabformung ist mit hohen Erwartungen verknüpft: 1.) verbesserte Patientenakzeptanz und Komfortsteigerung; 2.) höhere Präzision der prothetischen Rekonstruktionen; 3.) potenzielle Kostenreduktion und Zeitersparnis sowohl für Patienten, als auch Behandlungsteam [1, 3]. Jedoch haben bisweilen nur wenige klinische Studien die Genauigkeit und die Effizienz von digitalen Implantatabformungen untersucht [7, 13, 15].

Die Übersichtsarbeit hat die Ziele, Einblicke in die aktuellen Prozessabläufe

der intraoralen optischen Implantatabformung anhand von klinischen Patientenkasuistiken aufzuzeigen, Indikationen und deren Grenzbereiche darzulegen und darüber hinaus einen Ausblick auf zukünftige Optimierungen im implantatprothetischen digitalen Workflow zu geben.

## Systemübersicht

Eine Vielzahl optischer Intraoralscanner von diversen Systemherstellern wird aktuell zum Themenbereich der digitalisierten Abformung angeboten. Mit wachsendem Interesse und rasantem Tempo werden neue Geräte auf dem Markt lanciert und bestehende Systeme kontinuierlich weiterentwickelt.

Das immense Angebot erschwert den Einblick in die Thematik der digitalen Prozesskette und wirft gleichermaßen viele Fragen auf. Wann ist der richtige Zeitpunkt zum Einstieg in die digitale Zahnmedizin? Welches System bietet welchen Vorteil in welchem Praxiskonzept? Ist die Anwendung von Intraoralscannern evidenzbasiert und können präzise Ergebnisse realisiert werden?

Optische Scansysteme zur digitalen Abformung können anhand der physikalischen Aufnahmetechnologie in zwei grundlegende Verfahren unterteilt werden:

- Triangulation und
- konfokale Mikroskopie.

Bei der *Triangulation* wird ein Streifenmuster auf das zu scannende Objekt projiziert und anschließend die Verzerrung der erzeugten Streifen, die sich durch die Unebenheiten des 3D-Objekts ergeben, gemessen. Für die Vermeidung von Messfehlern durch die Aufnahme von unterschiedlichen Farbtönen ist es zwingend notwendig, das Objekt zu pudern.

Die Basis der *konfokalen Mikroskopie* stellt die Lasertechnologie dar. Hierbei wird das Objekt mittels Laserstrahlen schichtweise in einem Raster abgetastet. Dieses Verfahren kommt ohne Oberflächenpudern aus. Durch das Messen der verschiedenen Ebenen mit kleiner Tiefenschärfe wird eine sehr hohe Präzision erzielt.

Ein weiteres Unterscheidungsmerkmal besteht im Aufnahmemodus der Intraoralscanner. Die bildgebenden Grundlagen sind die

- Fototechnik oder die
- Anfertigung von Filmaufnahmen im Videomodus.

Bei beiden Vorgehensweisen werden die erzeugten Daten auf dem Bildschirm zu einer virtuellen Patientensituation zusammengesetzt und können unmittelbar am Bildschirm beurteilt werden. Die klinische Handhabung im Foto- und Videoverfahren ist komplett verschieden und bei beiden Techniken mit einer Lernkurve verbunden.

Unabhängig von der Aufnahmetechnik mit Triangulation oder konfokaler Laserstrahlen und Foto- oder Video-

	Cadent <sup>1</sup>	3M Espe <sup>2</sup>	Sirona <sup>3</sup>
Markteinführung (Deutschland)	iTero: 2010	Lava C.O.S.: 2009 True Definition: 2013	Bluecam: 2009 Omnicam: 2012
Technik	Konfokaler Laser	Triangulation	Triangulation
Bildgebung	Foto	Video	Bluecam: Foto Omnicam: Video
Schnittstellen	STL-Format; Straumann CARES Digital Solutions; CAD/CAM Systeme STL-Basis	STL-Format; Lava C.O.S.: Lava; 3Shape; Dental Wings True Definition: CAD/CAM Systeme STL-Basis	STL-Format; CEREC MC XL Schleifeinheit; CAD/CAM Systeme STL-Basis
Hilfsmittel	pulverfreies Scannen	TiO <sub>2</sub> -Puder für Scan notwendig	Bluecam: TiO <sub>2</sub> -Puder für Scan notwendig Omnicam: Pulverfreies Scannen
Indikation	Inlay, Onlay, Veneer, Kronen; Kronen- und Brückengerüste; Implantatversorgungen: Abutments, Aufbauten (Straumann, Biomet 3i)	Inlay, Onlay, Veneer, Kronen; Kronen- und Brückengerüste; Implantatversorgungen: Abutments (Biomet 3i)	Inlay, Onlay, Veneer, Kronen; Kronen- und Brückengerüste
Arbeitsablauf	Intraoraler Scan; Datentransfer über Serviceprovider ad Labor; Industrielle Modellherstellung; Digitale Konstruktion; Externe Anfertigung Prothetik(-komponenten); Finalisierung im Labor	Intraoraler Scan; Datentransfer über Serviceprovider ad Labor; Industrielle Modellherstellung; Digitale Konstruktion; Externe Anfertigung Prothetik(-komponenten); Finalisierung im Labor	Intraoraler Scan  Daten In-Office; Digitale Konstruktion; Interne Frästechnik  Daten ad Labor; Industrielle Modellherstellung; Digitale Konstruktion; Interne/externe Frästechnik
Kieferrelation	Chairside mit intraoralem Scan	Chairside mit intraoralem Scan	Chairside mit intraoralem Scan
Modell	Polyurethan Frästechnik Sextant/Quadrant, Full-Arch Integration von Implantatanalogen im Modell	Kunststoff auf Epoxyharz-Basis Stereolithografie Sextant/Quadrant, Full-Arch	Polyurethan (intern) Frästechnik (intern); Stereolithografie (extern) Sextant/Quadrant, Full-Arch
Kosten	Anschaffung (Software inklusive); Scanfee fallspezifisch; Modellherstellung	Anschaffung (Software inklusive); Scanfee fallspezifisch; Modellherstellung	Anschaffung (Software inklusive); „Pay Per Unit“ Ggf. Modellherstellung (s. Arbeitsablauf)

**Tabelle 1** Selektive Übersicht drei differenter Scannersysteme für die intraorale optische Implantatabformung. <sup>1</sup> Align Technology Inc, San Jose, USA; <sup>2</sup> 3M ESPE, Seefeld, Deutschland; <sup>3</sup> Sirona, Bensheim, Deutschland.

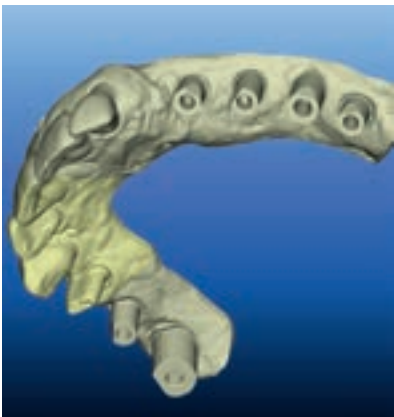
**Table 1** Selective overview of three different scan systems for the intraoral optical implant impression technique. <sup>1</sup> Align Technology Inc, San Jose, USA; <sup>2</sup> 3M ESPE, Seefeld, Germany; <sup>3</sup> Sirona, Bensheim, Germany.





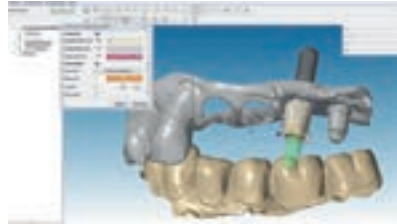
**Abbildung 3** Klinische Ausgangssituation von okklusal nach Implantatinserktion und Konditionierung der Emergenzprofile.

**Figure 3** Initial clinical situation after implant placement and conditioning of the emergence profiles.



**Abbildung 4a-c** Eingebrachte einteilige Scankörper im 2. Quadranten in Lateralansicht (a); Screenshots der digitalen Abformung mit montierten Scankörpern im Oberkiefer (b) sowie korrespondierender Kieferrelationsbestimmung (c).

**Figure 4a-c** Clinically inserted 1-piece scanbodies (a); screenshots of the digital impression with mounted scanbodies in the maxilla (b) and corresponding centric relation (c).



**Abbildung 5a-b** Konstruktionsbeispiel für das digitale Design eines individuellen Titan-Abutments in regio 26 (a); in die Modellanalogue eingesetzte Abutments auf dem digital erstellten Arbeitsmodell (b).

**Figure 5a-b** Design example for the digital construction of an individual titanium abutment in region 26 (a); inserted abutments into the implant analogous in a digitally created cast (b).



**Abbildung 6a-b** Auf das Arbeitsmodell übertragene Abutments im Laborscan (a) und darauf digital konstruierten anatomischen Gerüste im 3D-Set-up der klinischen Situation (b).

**Figure 6a-b** Transferred abutments to the cast with a laboratory scanner system (a) and digitally designed anatomical suprastructures in the 3D set-up (b).

modi werden bei allen Verfahren digitale Datensätze der 3D-Oberflächenscans im STL-Format (Surface Tessellation Language) generiert. Das Prinzip beruht auf der Einteilung der zu scannenden Oberflächen in kleinstmögliche Einheiten von Dreiecken. Jedoch verwenden die verschiedenen Hersteller oft spezifisch angepasste STL-Formate, um zu verhindern, dass die erzeugten Daten mit anderen Komponenten von Fremdherstellern weiterverarbeitet werden können.

Daher werden sogenannte geschlossene von offenen Systemen differenziert. Die geschlossenen Systeme bieten eine vollständige Prozesskette, angefangen beim intraoralen Oberflächenscan als digitale Abformung, über computerunterstützte Softwarelösungen für die virtuelle Konstruktion (CAD-Prozess), bis zur Modellherstellung und Anfertigung prothetischer Rekonstruktionen (CAM-Prozess). Im Gegensatz hierzu erlauben offene Systeme die isolierte Durchführung spezifischer Teilabschnitte im digitalen Workflow und einen anschließenden Datenexport. Weiterführende Arbeitsschritte könnten dann über andere systemoffene Anbieter erfolgen.

Die Tendenz der Zukunft ist die Öffnung der Schnittstellen und die Option für Anwender, die einzelnen Partner im digitalisierten Workflow frei auswählen zu können. Die Konkurrenz der offenen Systeme nimmt stetig zu, bietet immer leistungsstärkere Lösungen mit flexibleren Prozessabläufen. Schon heute sind zunehmend Kollaborationen zwischen den unterschiedlichen Systemen mit ausgewiesenen Kernkompetenzen in den jeweiligen Bereichen zu beobachten.

In einer Übersicht werden selektiv Scannersysteme zur intraoralen Implantatabformung vorgestellt: iTero (Align Technology Inc, San Jose, USA), Lava C.O.S. und True Definition (3M ESPE, Seefeld, Deutschland), CEREC Bluecam und Omnicam (Sirona, Bensheim, Deutschland) (Abb. 1, Tab. 1).

## Workflow

Die intraorale optische Implantatabformung ist als Schnittstelle zwischen den Behandlungsphasen von Chirurgie und prothetischer Rehabilitation zu verstehen. Insgesamt beinhaltet der Workflow 6 übergeordnete



**Abbildung 7a-c** Einprobe der individuellen Titan-Abutments in der Okklusalan-sicht (a) sowie Detailaufnahme des eingesetzten anatomisch-unterstützten ZrO<sub>2</sub>-Brückengerüsts im 2. Quadranten klinisch von lateral (b) respektive in der Modellsituation mit erneuter Registrierung (c).

**Figure 7a-b** Try-in of the individual titanium abutments from occlusal (a) and clinically detail of the mounted anatomically ZrO<sub>2</sub>-supported framework from lateral (b) and the transferred cast situation, respectively (c).



**Abbildung 8a-b** Klinische Abschluss-situation mit eingegliederten implantatverankerten Rekonstruktionen zur Rehabilitation bei bilateraler Freundsituation im Oberkiefer 3 Monate nach finaler Eingliederung (a, b).

**Figure 8a-b** Clinical situation with incorporated implant-supported reconstructions 3 months after final integration (a, b)

(Abb. 3-8: M. Müller)

Arbeitsschritte: 1.) digitale Abformung des intraoralen Patientensitus mit Implantatscankörper unmittelbar am Behandlungsstuhl zur Generierung einer virtuellen 3D-Mundsituation einschließlich Kieferrelationsbestimmung; 2.) systemspezifische Datenaufbereitung, ggf. durch externe IT-Experten und Freigabe des Datensatzes für die Weiterverarbeitung; 3.) Datentransfer zu einem auswärtigen Fräszentrum zur Herstellung von Arbeitsmodellen; 4.) CAD-basierte (Computer-Aided-Design) Gestaltung und Anfertigung der implantären Suprakonstruktion – isoliert für Abutment und Coping oder als einteilige Konstruktion; 5.) individuelles Finalisieren der implantatverankerten Restauration im zahntechnischen Labor; 6.) Eingliederung der definitiven Implantatrekonstruktion (Abb. 2).

#### Patientenkasuistik #1 – Posteriore Implantatkronen und -brücke

Die erste Fallpräsentation zeigt die komplexe implantatprothetische Rehabilita-

tion bei Kennedy-Klasse-I im Oberkiefer (Abb. 3). Für den bilateralen Ersatz der verlorenen Molaren und Prämolaren ist ein Versorgungskonzept mit digital konstruierten individuellen Abutments und zementierbaren ZrO<sub>2</sub>-Kronen respektive -Brücke auf Bone Level und Tissue Level Implantaten (Straumann AG, Basel, Schweiz) geplant (Tab. 2).

Zur Vorbereitung der digitalen Implantatabformung werden intraoral Scankörper auf die Implantate montiert und anschließend die intraorale Situation mit dem iTero Scanner System (Align Technology Inc, San Jose, USA) vollständig optisch erfasst. Der Scanner generiert einen Oberflächen-datensatz, der unmittelbar am Monitor als 3D-Bild dargestellt wird. Nach erster Berechnung kann das 3D-Modell im Detail kontrolliert und bei Bedarf die Scansequenz um zusätzliche Aufnahmen ergänzt, aber auch die klinische Situation korrigiert werden. In einem folgenden Arbeitsschritt erfolgt die habituelle Zuordnung des Unterkiefers zum Oberkiefer durch laterale Scans. Die hinterlegte Software ordnet an-

hand der Überlagerung von bereits erfassten Flächen die 3D-Modelle von Ober- und Unterkiefer in einem automatisierten Prozess zu.

Wenn alle Aspekte der intraoralen Situation eindeutig im Scanmodell erfasst sind, wird der Datensatz über das IT-Support-Center aufbereitet. Diese Daten können nachfolgend in eine 3D-Konstruktionssoftware im Labor weiter verwendet werden (Abb. 4).

In dem konkreten Patientenfall werden zunächst die digital generierten Oberflächen von Ober- und Unterkiefer zur Herstellung realer Arbeitsmodelle in einem externen Fräszentrum in Auftrag gegeben und mit den dafür vorgesehenen Implantatmodellanalogen vorbereitet. Zeitgleich können bereits individuelle Titan-Abutments digital konstruiert und in einem folgenden Schritt angefertigt werden (Straumann CARES Digital Solutions, Straumann AG, Basel, Schweiz). Die Individualisierung der Abutments ermöglicht die patientenspezifische Gestaltung des Emergenzprofils (Abb. 5).

Die definitiven Abutments werden anschließend auf das Primärmodell übernommen und nach einem Laborscan in den Originaldatensatz integriert. Auf dieser Grundlage können dann die ZrO<sub>2</sub>-Suprakonstruktionen für die zementierbaren Gerüste digital konstruiert werden (Abb. 6).

Nach der Herstellung der individuellen Titan-Abutments und der ZrO<sub>2</sub>-Gerüste erfolgt die klinische Einprobe; in diesem Fall kombiniert mit einer erneuten Registrierung in der auf den Langzeitprovisorien zuvor gesicherten Bisslage (Abb. 7).

In einem abschließenden zahntechnischen Arbeitsschritt werden die definitiven implantatverankerten Rekon-

Patientenfall #1 – Posteriore Implantatkronen und -brücke	
<b>Sozio-demografische Daten</b>	63 Weiblich Nicht-Raucherin
<b>Implantat-spezifische Daten</b>	Straumann Bone Level und Tissue Level FDI regiones 15, 16, 24, 25, 26, 27
<b>Scansystem</b>	iTero
<b>CAD/CAM-Software</b>	Straumann CARES Digital Solutions
<b>Restaurationscharakteristika</b>	Individuelle Straumann CARES Titan-Abutments Zementierte Implantatkronen 15, 16 Zementierte Implantatbrücke x-24-25-26-27



**Tabelle 2** Patientenkasuistik #1: Posteriore Implantatkronen und -brücke.

**Table 2** Case report #1: posterior implant crowns and fixed dental prostheses.

Patientenfall #2 – Anteriore Implantatkrone	
<b>Sozio-demografische Daten</b>	25 Jahre Weiblich Nicht-Raucherin
<b>Implantat-spezifische Daten</b>	Straumann Bone Level FDI regio 22
<b>Scansystem</b>	iTero
<b>CAD/CAM-Software</b>	Straumann CARES Digital Solutions
<b>Restaurationscharakteristika</b>	Individuelles Straumann CARES ZrO <sub>2</sub> -Abutment mit anatomischem Design Verschraubte 1-teilige direkt verblendete Implantatkrone 22

**Tabelle 3** Patientenkasuistik #2: Anteriore Implantatkrone.

**Table 3** Case report #2: anterior implant crown.

(Tab. 1–3: R. Buser, M. Müller, T. Joda)

**Abbildung 9a–c** Klinische Ausgangssituation vor (a) und nach (b) Weichgewebskonditionierung mit implantatverankertem Provisorium in regio 22 sowie korrespondierender intraoraler Zahnfilmaufnahme (c).

**Figure 9a–c** Initial clinical situation before (a) and after (b) soft tissue conditioning with implant-supported temporary reconstruction in region 22 and corresponding intraoral radiographic recording (c).

struktionen mit auf das Gerüstsystem abgestimmten Verblendkeramiken fertiggestellt. Die klinische Abschlussituation zeigt ein harmonisches Behandlungsergebnis 3 Monate nach der finalen Eingliederung (Abb. 8).

#### Patientenkasuistik #2 – Anteriore Implantatkrone

Die zweite Fallpräsentation zeigt die Prozessabläufe einer Einzelimplantat-

versorgung in der ästhetischen Zone. Geplant ist die implantatprothetische Rehabilitation bei Nichtanlage in regio 22 mit einem Bone Level Implantat (Straumann AG, Basel, Schweiz) und einteilig verschraubter Krone mit individualisiertem ZrO<sub>2</sub>-Abutment (Tab. 3).

Die klinische Situation nach Implantatfreilegung und sukzessiver Weichgewebskonditionierung weist ein entzündungsfreies periimplantäres Interface auf. Das individualisierte Emer-

genzprofil veranschaulicht eindrücklich die Diskrepanz zum initial runden Durchtrittsprofil in Analogie zu den vorgefertigten Standardimplantatkomponenten (Abb. 9). Der Transfer der 3D-Implantatposition einschließlich supraimplantärer Weichgewebstrukturen ist mit einem intraoralen optischen Scansystem vorgesehen. Für die exakte Übertragung der individuellen Mukosaarchitektur vom definierten Emergenzprofil wird eine Negativform vom



**Abbildung 10a-c** Technische Übertragungssequenz für den Transfer der individuellen Patientensituation über das implantatgetragene Provisorium (a), zur Herstellung einer Negativform vom definierten Emergenzprofil mit Laboranalog und Silikon Schlüssel (b, c).

**Figure 10a-c** Technical sequence for the transfer of the individual patient's condition with the implant-supported provisional crown (a), to create a negative mold of the defined emergence profile with an implant analogue and silicon matrix (b, c).



**Abbildung 11a-c** Modifikation eines standardisierten (a) zu einem individualisierten Scankörper (b) und das daraufhin in situ eingebrachte Übertragungshilfsstück zur Stabilisierung der supraimplantären Mukosa während der intraoralen digitalen Implantatabformung mit der „Individualisierten Scankörper Technik“ (IST) 12 (c).

**Figure 11a-c** Modification of a standard (a) to an individualized scan body (b) and clinically inserted transfer auxiliary to stabilize the supra-implant mucosa during intraoral digital implant impression taking with the „Individualized Scanbody Technology“ (IST) 12 (c).



**Abbildung 12a-c** Digitale Implantatabformung mit iTero Scan System von vestibulär (a) und palatinal (b) sowie der virtuellen Konstruktion einer  $ZrO_2$ -Suprastruktur mit anatomisch unterstützendem Design (c).

**Figure 12a-c** Digital implant impression with iTero scan system from frontal (a) and lingual (b) as well as virtual construction of a  $ZrO_2$  supra-structure with anatomically supporting design (c).

(Abb. 9–13: T. Joda)

Provisorium mit Laboranalog und Silikon Schlüssel angefertigt (Abb. 10). Folgend wird der Scankörper mit rundem Querschnitt auf den Patientensitus durch Antragen von Kunststoff mit der „Individualisierten Scankörper Technik“ (IST) angepasst [8] (Abb. 11).

Nach Abschluss der Vorbereitungen erfolgt die digitale Implantatabformung mit dem iTero Scan System. Der *in situ* eingebrachte modifizierte Scankörper gewährleistet durch die Individualisierung eine Stabilisierung der supraim-

plantären Mukosa während der digitalen Abformung. Im zahntechnischen Labor kann dann anhand des STL-Datensatzes für die Modellsituation sowohl die 3D-Implantatposition als auch der kritische Grenzbereich von geplanter Restauration zur supraimplantären Mukosa exakt detektiert werden. Anschließend wird die virtuelle Konstruktion der  $ZrO_2$ -Implantat-Abutment-Suprastruktur mit anatomisch unterstützendem Design vorgenommen und die Daten zu einem externen Fräszentrum

gesendet, wo die Herstellung erfolgt (Straumann AG, Basel, Schweiz) (Abb. 12).

In einem finalen Arbeitsschritt erfolgt die Fertigstellung der einteilig verschraubten  $ZrO_2$ -Implantatkronen im zahntechnischen Labor. Hierbei wird die vollkeramische Suprastruktur nach intraoraler Wax-up-Ästhetikprobe direkt mit Verblendmaterial individuell vollendet. Die klinische Abschlussituation mit eingegliedert definitiver Implantatrestauration in re-

gio 22 zeigt ein harmonisches Behandlungsergebnis (Abb. 13).

## Diskussion

Die Digitalisierung des zahnärztlichen Arbeitsplatzes bietet den großen Vorteil Patienteninfos und Modellsituationen bei minimalem räumlichen Platzbedarf auf Speichermedien zu deponieren [12, 14]. Im Zusammenhang mit der Intra-oral-scannertechnologie ist es möglich, mit vorbereitenden Arbeitsschritten zu beginnen und in einer folgenden Behandlungssitzung fortzuführen. Und auch bei notwendigen Wiederholungsabformungen ist lediglich der fehlerhafte Bereich neu zu scannen und in den existenten Datensatz zu integrieren, ohne dass die gesamte Abformung erneut durchgeführt werden muss [3].

Jedoch ist gegenwärtig die Abformung mit plastischen Materialien wie Silikon oder Polyether in Kombination mit auf das jeweilige Implantatsystem abgestimmten Transferpfosten nach wie vor der Standard. Maßgebliche Nachteile dieses Verfahrens sind vergesellschaftet mit Beeinträchtigungen für den Patienten wie Erstickungsgefühl, Würge- und Geschmacksirritation. Weiterhin setzt sich das konventionelle Implantatabformungsverfahren aus einer Vielzahl technischer Einzelschritte zusammen, die zu einer möglichen Fehlersummation führen können, wie ungenaue Dimensionstreuung des plastischen Werkstoffs, fehlerhafte Löffelpositionierung im Patientenmund, Ablösen partieller Bereiche des Abformwerkstoffs vom Löffel und Inkonsistenzen bei der Gipsverarbeitung [1].

Von dem klassischen Vorgehen unterscheiden sich die Herstellungsschritte im digitalisierten Workflow mit „kontaktfreier“ Implantatabformung. Neuere Entwicklungen ermöglichen durch die Verknüpfung von modernen CAD/CAM-Fertigungstechniken mit dentalen Hochleistungswerkstoffen die Anfertigung von vollanatomischen monolithischen Implantatrekonstruktionen [11]. Mit Hilfe des digitalen Workflows lassen sich intensive Aufschichtverfahren und Brennzyklen vermeiden und somit die zahntechnische Arbeitszeit für die Herstellung von Implantatrestitutionen

wesentlich reduzieren. Darüber hinaus bestehen materialspezifische Vorzüge in der digitalen Prozesskette, dadurch dass eine konstante Produktionsqualität durch Verwendung von industriell bereitgestellten Rohlingen erzielt werden kann, welche im konventionellen Verfahren nicht erreicht wird. Wiederholungsschritte können ohne erneute Abformung – anhand der gespeicherten Daten – problemlos durchgeführt werden.

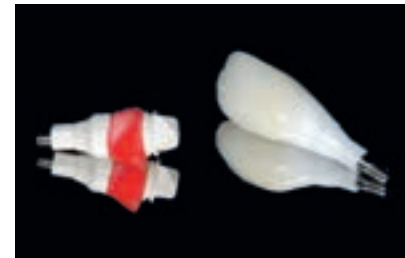
Die Präzision optischer Intraoral-scanner ist mit den konventionellen Techniken in Laboruntersuchungen vergleichbar [5]. In Zukunft müssen aber diese initialen In-vitro-Ergebnisse in noch folgenden klinischen Studien bestätigt werden.

Der neue Workflow mit digitalen Medien erfordert sowohl auf zahnärztlicher als auch auf zahn technischer Seite ein Umdenken im Arbeitsablauf auf Patientenebene und in der Gesamtkoordination, da nicht unmittelbar die Daten zur Weiterverarbeitung vorliegen. Weiterhin muss der Umgang mit der intraoralen Scannertechnologie im gesamten zahnärztlichen Team einschließlich Dentalassistentin in einer Trainingsphase neu erlernt und kontinuierlich trainiert werden [9].

Von einem wirtschaftlichen Standpunkt aus betrachtet, sind die Anschaffungskosten für den Scanner selber zu berücksichtigen. Herstellerabhängig können unter Umständen Software-Updates und/oder fallspezifische Kosten entstehen. In diesem Zusammenhang ist indessen einzukalkulieren, dass in Analogie zum konventionellen Verfahren mit plastischen Werkstoffen ebenfalls pro Patient materialspezifische und zahn technische Kosten, für individuelle Abformlöffel, anfallen [14].

## Zusammenfassung


Insgesamt ist mit dem digitalen Workflow eine breite Anwendung implantatverankerter Restaurationen mit reproduzierbar hoher Qualität realisierbar. Jedoch ist die Anzahl der Implantatsysteme, die eine vollständige digitale Prozesskette anbieten, limitiert. Weiterhin stellen viele Arbeitsabläufe (noch) „Insellösungen“ mit in sich geschlossenen Systemen dar. Für eine



**Abbildung 13a-c** Einteilig verschraubte  $ZrO_2$ -Implantatkronen im Vergleich zum individualisierten Scankörper (a); klinische (b) und röntgenologische (c) Abschlusssituation mit finaler Restauration regio 22.

**Figure 13a-c** One-piece screw-retained  $ZrO_2$ -implant crown in comparison to the individualized scan body (a); clinical (b) and radiographic (c) situation with final reconstruction in region 22.

ubiquitäre Verbreitung des digitalen Workflows mit Vereinfachung der Prozesskette ist es aus Sicht der Anwender Prothetik – Chirurgie – Zahn techniek wünschenswert, dass in Zukunft mehrere Implantatsysteme zur Verfügung stehen und dabei herstellerunabhängig offene Schnittstellen zum Aus-

tausch von digital generierten Datensätzen angeboten werden. In diesem Zusammenhang würde auch ein einheitliches Datenformat sowohl für Oberflächenscans als auch 3D-Röntgenaufnahmen eine wesentliche Vereinfachung in der gesamten digitalen Prozesskette darstellen. 

**Interessenkonflikt:** Tim Joda ist im Rahmen von Forschungsprojekten sowie als Referent für die Straumann AG, Basel, Schweiz tätig. Die anderen Autoren erklären, dass kein Interessenkonflikt im Sinne der Richtlinien des International Committee of Medical Journal Editors besteht.

#### Korrespondenzadressen

Ramona Buser  
 Section de Médecine Dentaire  
 Université de Genève  
 Rue Barthélemy-Menn 19  
 1205 Genève, Suisse  
 Ramona.Buser@unige.ch

Dr. med. dent. Tim Joda, MSc  
 Oberarzt  
 Abteilung für Kronen- und  
 Brückenprothetik  
 Universität Bern  
 Freiburgstr. 7, 3010 Bern, Schweiz  
 Tel.: +41 (0)31 632-0910  
 tim.joda@zmk.unibe.ch

#### Literatur

1. Birnbaum NS, Aaronson HB: Dental impressions using 3D digital scanners: virtual becomes reality. *Compendium of continuing education in dentistry* 2008;29:494, 496, 498–505
2. Chee WW: Treatment planning and soft-tissue management for optimal implant esthetics: a prosthodontic perspective. *J Calif Dent Assoc* 2003;31:559–563
3. Christensen GJ: Impressions are changing: deciding on conventional, digital or digital plus in-office milling. *J Am Dent Assoc* 2009;140:1301–1304
4. Cooper LF: Objective criteria: guiding and evaluating dental implant esthetics. *J Esthet Restor Dent* 2008;20:195–205
5. Ender A, Mehl A: Full arch scans: conventional versus digital impressions—an in-vitro study. *Int J Comput Dent* 2011;14:11–21
6. Garber DA: The esthetic dental implant: letting restoration be the guide. *J Oral Implantol* 1996;22:45–50
7. Glassman S: Digital impressions for the fabrication of aesthetic ceramic restorations: a case report. *Pract Proced Aesthet Dent* 2009;21:60–64
8. Joda T, Wittneben JG, Bragger U: Digital implant impressions with the „Individualized Scanbody Technique“ for emergence profile support. *Clinic Oral Implants Res* 2013
9. Lee SJ, Gallucci GO: Digital vs. conventional implant impressions: efficiency outcomes. *Clinic Oral Implants Res* 2013;24:111–115
10. Lewis MB, Klineberg I: Prosthodontic considerations designed to optimize outcomes for single-tooth implants. A review of the literature. *Australian dental journal* 2011;56:181–92
11. Miyazaki T, Hotta Y, Kunii J et al.: A review of dental CAD/CAM: current status and future perspectives from 20 years of experience. *Dent Mater J* 2009;28:44–56
12. Patel N: Integrating three-dimensional digital technologies for comprehensive implant dentistry. *J Am Dent Assoc* 2010;141(Suppl 2):20S–4S
13. Persson AS, Oden A, Andersson M et al.: Digitization of simulated clinical dental impressions: virtual three-dimensional analysis of exactness. *Dent Mater* 2009;25:929–936
14. Schoenbaum TR: Dentistry in the digital age: an update. *Dentistry today* 2012;31:108, 110, 112–113
15. Syrek A, Reich G, Ranftl D et al.: 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
16. Touchstone A, Nieting T, Ulmer N: Digital transition: the collaboration between dentists and laboratory technicians on CAD/CAM restorations. *J Am Dent Assoc* 2010;141(Suppl2):15S–9S



# Fragebogen: DZZ 4/2013

## 1 Fragen zum Beitrag von J. Katsoulis zum Thema: „Herausnehmbare CAD/CAM-Restaurationen im digitalen Workflow“. Welche Vorteile bringt die digitale Implantatplanung für den Zirkonoxidsteg?

- A Die digitale Implantatplanung erlaubt eine möglichst parallele Ausrichtung der Implantate und minimiert die Spannung im Zirkonoxidsteg, da das Verschrauben der einzelnen Stegschrauben in dieselbe Richtung erfolgt und auch bei minimaler Passungenauigkeit wenig Spannung eingebracht wird.
- B Die digital geplanten Implantate können mit Hilfe der chirurgischen Bohrschablone optimal im Knochen positioniert werden und die Zugspannung im Zirkonoxidsteg auch bei minimaler Passungenauigkeit minimiert werden.
- C Die Übertragung der digitalen Implantatplanung auf den Patienten mithilfe der stereolithographischen Schablone ermöglicht die präzise Herstellung von CAD/CAM Zirkonoxidstegen.
- D Die Information der digitalen Implantatplanung wird mithilfe der stereolithographischen Schablone in die CAD/CAM Software übertragen und zur Herstellung eines Zirkonoxidsteges verwendet.
- E Die Antworten a und c sind richtig

## 2 Welche der folgenden Aussagen treffen auf das Herstellungsverfahren von CAD/CAM Zirkonoxidstegen zu?

- A Zirkonoxidstegen können CAD/CAM-gefertigt werden, auch wenn die Implantatachsen nicht parallel ausgerichtet sind.
- B Das Design von Zirkonoxidstegen kann in der horizontalen und vertikalen Ebene individualisiert werden.
- C Unabhängig vom Implantatsystem und dessen Plattform kann auf eine spezielle Okklusalschraube oder ein Abutment verzichtet werden.
- D Die CNC-Fräsung von parallelwandigen Stegen aus vorgesintertem Zirkonoxid verlangt (im Unterschied zu individuell gestalteten) keine Antizipation der 25 % Schrumpfung.
- E Die Antworten a, b und c sind richtig

## 3 Welche der folgenden Aussagen treffen auf das Matrixensystem von CAD/CAM-Stegen zu?

- A Individualisierte Matrizen aus Galvano-Gold sind indiziert bei Zirkonoxidstegen mit symmetrisch verteilten Implantaten.
- B Vorgefertigte parallelwandige Stegmatrizen können bei CAD/CAM-Stegen aus Titan und Zirkonoxid des entsprechenden Systems eingesetzt werden.
- C Vorgefertigte parallelwandige Stegmatrizen werden in demselben CAD/CAM-Verfahren wie der zugehörige

Titan- oder Zirkonoxidsteg hergestellt.

- D Zirkonoxidstegen können mit individualisierten Matrizen aus Galvano-Gold, jedoch nicht mit vorgefertigten Stegmatrizen versorgt werden.
- E Alle Antworten sind richtig

## 4 Welche der folgenden Aussagen zur Präzision von CAD/CAM-Stegen trifft zu?

- A Individuelle Zirkonoxidstegen im Oberkiefer sind präziser als parallelwandige Titanstegen im Unterkiefer.
- B Zirkonoxidstegen sind trotz klinisch inakzeptabler Präzision biokompatibler als Titanstegen.
- C Die Präzision von CAD/CAM-gefertigten Stegen aus Zirkonoxid und Titan ist klinisch akzeptabel für kurze wie auch bogenumspannende Stege.
- D Da Zirkonoxidstegen aus klinischer Sicht nicht präzise genug hergestellt werden können, muss eine Mesostruktur (wie zum Beispiel ein Titan-Insert oder Abutment) mit dem Steg verklebt resp. zementiert werden, um eine spannungsfreie Passung zu erreichen.
- E Alle Antworten sind falsch

## 5 Fragen zum Beitrag von T. Joda und P. Marquardt zum Thema: „Computerbasierter Workflow in der Implantatchirurgie“. Schienen für die geführte Implantation können auf unterschiedliche Herstellungswege angefertigt werden. Welches Verfahren ist richtig?

- A Rapid-Prototyping
- B Stereolithografie
- C Tiefziehfolientechnik
- D 3D-Printing
- E Alle

## 6 Welche Aussage zur computerunterstützten statischen Implantatinsertion mit Führungsschiene ist falsch?

- A Implantatschienen werden nach Vorbild eines prothetischen Wax-ups/Set-ups hergestellt.
- B Schaltlücken bieten eine besonders stabile Verankerung der Schiene.
- C Implantatinsertion erfolgt navigiert über den Computermonitor.
- D 3D-Röntgendiagnostik ist zur Planung notwendig.
- E Auf ausreichende Wasserkühlung ist zu achten.

## 7 Die stetige Weiterentwicklung rechnergestützter Systeme in der geführten Implantatchirurgie bietet dem interdisziplinären Behandlungsteam neuartige Möglichkeiten. Welche Aussage zur Präzision ist richtig?

- A Die Implantatbetaufbereitung mit Schiene stimmt

immer.

- B** Freundsituation sind aufgrund der fehlenden Unterstützung distal kontraindiziert.
- C** In zweifelhaften Situationen muss ohne Schiene die Implantation fortgeführt werden können.
- D** Es ist stets eine Röntgenschablone für die DVT-Aufnahme notwendig.
- E** Übertragungsfehler von Software auf die reale Situation sind nicht möglich.

### 8 Der Workflow bei der geführten Implantation im vollständig digitalen Workflow gliedert sich in welcher korrekten Reihenfolge?

- A** Modellherstellung – Röntgenschablone – DVT – Planung – Schienenherstellung – Implantation
- B** DVT + Oberflächenscan – Planung – Schienenherstellung – Implantation
- C** Oberflächenscan – Planung – Schienenherstellung – Implantation
- D** Modellherstellung – DVT – Oberflächenscan – Planung – Schienenherstellung – Implantation
- E** Schienenherstellung – DVT – Planung – Implantation

### 9 Fragen zum Beitrag von R. Buser et al. zum Thema: „Intraorale optische Implantat-abformung“. Welche Aussage ist richtig? Die konfokale Mikroskopie ...

- A** ... kann nur im Video-Aufnahmemodus verwendet werden
- B** ... projiziert ein Streifenmuster auf das zu scannende Objekt

- C** ... verwendet die Lasertechnologie
- D** ... kann ohne gepuderte Oberfläche keine exakten Messungen machen
- E** ... misst Ebenen mit großer Tiefenschärfe

### 10 Welche Aussage trifft nicht zu? Intraorale Scanner ...

- A** ... ermöglichen die Generierung von 3D Patientensituationen im STL-Format
- B** ... können Geschmacksirritationen hervorrufen
- C** ... werden seit den 80er Jahren verwendet
- D** ... erfordern für ihre Handhabung eine Lernkurve
- E** ... können zur optischen Erfassung von Implantaten verwendet werden

### 11 Welches Indikationsspektrum deckt der rein digitale Workflow nicht ab?

- A** ZrO<sub>2</sub>-Abutment
- B** Titan-Abutment
- C** Monolithische ZrO<sub>2</sub>-Kronen
- D** Gold-Abutment
- E** Titansteg

### 12 Welcher Arbeitsschritt gehört nicht in den digitalen Workflow?

- A** Stereolithographische Herstellung eines Arbeitsmodelles
- B** Digitale Abformung eines Implantatstankörpers
- C** Fräsung eines ZrO<sub>2</sub>-Abutments
- D** Gießen eines Goldgerüsts
- E** CAD-basierte Gestaltung einer implantären Suprakonstruktion



## FORTBILDUNGSKURSE DER APW

### 2013

18.04.2013

(Do 15:15–19:30 Uhr)

**Thema:** „Zahnarzt, MAC, iPhone und iPad: Tipps und Hints nicht nur für den Beruf“

**Kursort:** Basel

**Referent:** Prof. Dr. Andreas Filippi

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

**Kursnummer:** ZF2013CA03

20.04.2013

(Sa 10:30–15:00 Uhr)

**Thema:** „Kinder- und Jugendprophylaxe Master Class“

**Kursort:** Nürnberg

**Referentin:** Sabrina Karlstetter, EMS Dental Coach

**Kursgebühren:** 185,00 €

**Kursnummer:** ZF2013EMS01

27.04.2013

(Sa 09:00–17:00 Uhr)

**Thema:** „Diagnostik und Therapie von Unfallverletzungen im Milch- und bleibenden Gebiss“

**Kursort:** München

**Referent:** OA Dr. Jan Kühnisch, Prof. Dr. Reinhard Hickel, OÄ Dr. Katharina Bücher

**Kursgebühren:** 510,00 €/ 480,00 €  
DGZMK-Mitgl./ 460,00 € APW-Mitgl.

**Kursnummer:** ZF2013CK01

27.04.2013

(Sa 09:00–17:00 Uhr)

**Thema:** „Emdogain Basistechnik – State of the art (Schweinekieferskurs)“

**Kursort:** Heidelberg

**Referentin:** Dr. Diana-M. Krigar

**Kursgebühren:** 435,00 €/ 405,00 €  
DGZMK-Mitgl./ 385,00 € APW-Mitgl.

**Kursnummer:** ZF2013CP01

03.–04.05.2013

(Fr 14:00–19:00 Uhr, Sa 09:00–15:00 Uhr)

**Thema:** „Revisionen endodontischer Misserfolge“

**Kursort:** Göttingen

**Referent:** Prof. Dr. Michael Hülsmann

**Kursgebühren:** 450,00 €/ 420,00 €  
DGZMK-Mitgl./ 400,00 € APW-Mitgl.

**Kursnummer:** ZF2013CE02

07.–08.06.2013

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

**Thema:** „Innovationen in der ästhetischen Zahnheilkunde und Implantologie (Intensiv Workshop)“

**Kursort:** Tegernsee

**Referent:** Dr. Siegfried Marquardt

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

**Kursnummer:** ZF2013CÄ02



**07.–08.06.2013****(Fr 10:00–17:00 Uhr, Sa 09:00–13:00 Uhr)****Thema:** „Regenerative Therapiemöglichkeiten periimplantärer Infektionen (Live-OP's, Theorie & Hands-on)“**Kursort:** Kiel**Referenten:** Prof. Dr. Dr. Jörg Wiltfang, Dr. Eleonore Behrens**Kursgebühren:** 590,00 €/ 560,00 € DGZMK-Mitgl./ 540,00 € APW-Mitgl.**Kursnummer:** ZF2013CI02**08.06.2013****(Sa 09:00–17:00 Uhr)****Thema:** „Zahnerhaltung durch Prävention“**Kursort:** Korschenbroich**Referent:** Dr. Lutz Laurisch**Kursgebühren:** 410,00 €/ 380,00 € DGZMK-Mitgl./ 360,00 € APW-Mitgl.**Kursnummer:** ZF2013CA05**08.06.2013****(Sa 08:30–17:00 Uhr)****Thema:** „Rezessionsdeckung mit Weichgewebe aus der Packung – funktioniert das?“**Kursort:** Forchheim**Referent:** Dr. Florian Rathe, M.Sc.**Kursgebühren:** 385,00 €/ 355,00 € DGZMK-Mitgl./ 335,00 € APW-Mitgl.**Kursnummer:** ZF2013CP02**14.–15.06.2013****(Fr 14:00–19:00 Uhr, Sa 09:00–17:30 Uhr)****Thema:** „Funktionelle und ästhetische Rekonstruktion des stomatognathen Systems – ein Konzept aus der Praxis“**Kursort:** Gauting (bei München)**Referent:** Dr. Jan Hajto**Kursgebühren:** 735,00 €/ 705,00 € DGZMK-Mitgl./ 685,00 € APW-Mitgl.**Kursnummer:** ZF2013CÄ03**14.–15.06.2013****(Fr 13:00–19:00 Uhr, Sa 09:00–16:00 Uhr)****Thema:** „Kinderbehandlung – unterstützt durch Kinderhypnose und das Konzept der „Ritualisierten Verhaltensführung““**Kursort:** Heinsberg**Referentin:** ZÄ Barbara Beckers-Lingener**Kursgebühren:** 490,00 €/ 460,00 € DGZMK-Mitgl./ 440,00 € APW-Mitgl.**Kursnummer:** ZF2013CK02**15.06.2013****(Sa 09:00–17:00 Uhr)****Thema:** „Update Kariesdiagnostik und Kariesmanagement“**Kursort:** Leipzig**Referenten:** Prof. Dr. Rainer Haak,

PD Dr. Felix Krause

**Kursgebühren:** 450,00 €/ 420,00 € DGZMK-Mitgl./ 400,00 € APW-Mitgl.**Kursnummer:** ZF2013CA06**15.06.2013****(Sa 09:00–17:00 Uhr)****Thema:** „Zahnschmerzen: Moderne Konzepte, Diagnostik, Analgetika und Lokalanästhesie“**Kursort:** Bonn**Referenten:** Prof. Dr. Matthias Frentzen, PD Dr. Jörg Meister**Kursgebühren:** 430,00 €/ 400,00 € DGZMK-Mitgl./ 380,00 € APW-Mitgl.**Kursnummer:** ZF2013CA09**21.–22.06.2013****(Fr 14:00–18:00 Uhr, Sa 09:00–16:00 Uhr)****Thema:** „Moderne Endodontologie im Praxisalltag – neue Konzepte, neue Horizonte“**Kursort:** München**Referent:** Dr. Peter Kiefner**Kursgebühren:** 500,00 €/ 470,00 € DGZMK-Mitgl./ 450,00 € APW-Mitgl.**Kursnummer:** ZF2013CE03**28.–29.06.2013****(Fr 14:00–18:00 Uhr, Sa 09:00–16:00 Uhr)****Thema:** „Probleme in der Endodontie: Prävention, Diagnostik, Management“**Kursort:** Düsseldorf**Referenten:** Prof. Dr. Michael Hülsmann, Prof. Dr. Edgar Schäfer**Kursgebühren:** 600,00 €/ 570,00 € DGZMK-Mitgl./ 550,00 € APW-Mitgl.**Kursnummer:** ZF2013CE04**29.06.2013****(Sa 08:30–16:00 Uhr)****Thema:** „Verhaltensauffällige Kinder behandeln – psychologische Grundkompetenzen“**Kursort:** Marburg**Referenten:** Dr. Jutta Margraf-Stiksrud, Prof. Dr. Klaus Pieper**Kursgebühren:** 340,00 €/ 310,00 € DGZMK-Mitgl./ 290,00 € APW-Mitgl.**Kursnummer:** ZF2013CK03**29.06.2013****(Sa, 09.00 – 17.00 Uhr)****Thema:** „Management von Problemsituationen in der Endodontologie – Schwerpunkt Mineral Trioxide Aggregate (MTA)“**Kursort:** Heidelberg**Referent:** Dr. Johannes Mente und Team**Kursgebühren:** 510,00 €/ 480,00 € DGZMK-Mitgl. | 460,00 € APW-Mitgl.**Kursnummer:** ZF2013CE05**07.09.2013****(Sa 10:00–17:00 Uhr)****Thema:** „Minimal-invasive vollkeramische Rekonstruktionen: Praxis und Wissenschaft“**Kursort:** Freiburg**Referentin:** PD Dr. Petra Güß**Kursgebühren:** 390,00 €/ 360,00 € DGZMK-Mitgl./ 340,00 € APW-Mitgl.**Kursnummer:** ZF2013CR01**13.09.2013****(Fr 14:00–18:00 Uhr)****Thema:** „Schmerz für Zahnmediziner – Moderne Diagnostik, Analgesie und Anästhesie“**Kursort:** Frankfurt**Referent:** Dr. Dr. Frank Sanner**Kursgebühren:** 225,00 €/ 195,00 € DGZMK-Mitgl./ 175,00 € APW-Mitgl.**Kursnummer:** ZF2013CA07**14.09.2013****(Sa 09:00–18:00 Uhr)****Thema:** „Betreuung und Versorgung von Patienten unter Bisphosphonattherapie“**Kursort:** Frankfurt**Referenten:** PD Dr. Dr. Christian Walter, Prof. Dr. Dr. Wilfried Wagner, Prof. Dr. Dr. Bilal Al-Nawas**Kursgebühren:** 440,00 €/ 410,00 € DGZMK-Mitgl./ 390,00 € APW-Mitgl.**Kursnummer:** ZF2013CA08**14.09.2013****(Sa 09:00–17:00 Uhr)****Thema:** „Parodontologie für Einsteiger – von der Befunderhebung zur parodontalen Nachsorge – ein nicht chirurgisches Behandlungskonzept“**Kursort:** Mainz**Referent:** Dr. Christopher Köttgen**Kursgebühren:** 325,00 €/ 295,00 € DGZMK-Mitgl./ 275,00 € APW-Mitgl.**Kursnummer:** ZF2013CP03**14.09.2013****(Sa 09:00–17:00 Uhr)****Thema:** „Konzepte bei der Versorgung mit abnehmbarem Zahnersatz (Intensiv Workshop)“**Kursort:** Ulm**Referenten:** Prof. Dr. Ralph G. Luthardt, OA Dr. Sebastian Quaaas, OÄ Dr. Heike Rudolph**Kursgebühren:** 440,00 €/ 410,00 € DGZMK-Mitgl./ 390,00 € APW-Mitgl.**Kursnummer:** ZF2013CW03

**18.09.2013****(Mi 14:00–17:30 Uhr)****Thema:** „Bildgebung in der CMD-Diagnostik“**Kursort:** Heidelberg**Referent:** Prof. Dr. Marc Schmitter**Kursgebühren:** 240,00 €/ 210,00 €  
DGZMK-Mitgl./ 190,00 € APW-Mitgl.**Kursnummer:** ZF2013CF01**20.–21.09.2013****(Fr 09:00–17:00 Uhr, Sa 09:00–17:00 Uhr)****Thema:** „Senioren – Eine Herausforderung für junge Praxisteams“**Kursort:** Berlin**Referenten:** Dr. Dirk Bleiel und Team**Kursgebühren:** 740,00 €/ 710,00 €  
DGZMK-Mitgl./ 690,00 € APW-Mitgl./

490,00 € Zahnmedizinische Fachangestellte

**Kursnummer:** ZF2013CG01**21.09.2013****(Sa 10:30–15:00 Uhr)****Thema:** „Kinder- und Jugendprophylaxe Master Class“**Kursort:** Düsseldorf**Referentin:** Sandra Di Pietro, EMS Dental Coach**Kursgebühren:** 185,00 €**Kursnummer:** ZF2013EMS02**21.09.2013****(Sa 10:00–18:00 Uhr)****Thema:** „Prophylaxe an Implantaten“**Kursort:** Essen**Referent:** Dr. Regina Beckers**Kursgebühren:** 145,00 €**Kursnummer:** ZF2013HF03**27.–28.09.2013****(Fr 10:00–18:30 Uhr, Sa 09:30–16:30 Uhr)****Thema:** „White Aesthetics under your control“**Kursort:** Nürnberg**Referenten:** Dr. Markus Striegel, Dr. Thomas Schwenk**Kursgebühren:** 562,50 € zzgl. MwSt.**Kursnummer:** ZF2013CÄ04**27.–28.09.2013****(Fr 14:00–18:00 Uhr, Sa 09:00–16:00 Uhr)****Thema:** „Okklusionsschienen zur Behandlung von CMD-Patienten – Warum und wie? (Teamkurs)“**Kursort:** Mühlheim am Main**Referenten:** Prof. Dr. Peter Ottl, ZTM Rainer Derleth**Kursgebühren:** 2.100,00 € Teampreis (2 Personen), 1.200,00 € Einzelperson**Kursnummer:** ZF2013CF02**28.09.2013****(Sa 09:00–17:00 Uhr)****Thema:** „Perio-Ästhetik ... Weichgewebsmanagement (chirurgisch und prothetisch)“**Kursort:** Bielefeld**Referenten:** Dr. Gerd Körner, Dr. Arndt Happe**Kursgebühren:** 390,00 €/ 360,00 €  
DGZMK-Mitgl./ 340,00 € APW-Mitgl./**Kursnummer:** ZF2013CÄ05**28.09.2013****(Sa 09:00–16:00 Uhr)****Thema:** „Kieferorthopädische Frühbehandlung und Funktionskieferorthopädie“**Kursort:** Dresden**Referent:** Prof. Dr. Winfried Harzer**Kursgebühren:** 390,00 €/ 360,00 €  
DGZMK-Mitgl./ 340,00 € APW-Mitgl./**Kursnummer:** ZF2013CK04**05.10.2013****(Sa 09:00–17:00 Uhr)****Thema:** „Augmentationsverfahren für Einsteiger – Wann? Wie? Womit?“**Kursort:** Düsseldorf**Referent:** Prof. Dr. Frank Schwarz**Kursgebühren:** 390,00 €/ 360,00 €  
DGZMK-Mitgl./ 340,00 € APW-Mitgl./**Kursnummer:** ZF2013CI01**12.10.2013****(Sa 09:00–18:00 Uhr)****Thema:** „Was ist dran an der Zentrik – Altes und Brandneues“**Kursort:** Heidelberg**Referent:** Prof. Dr. Hans Jürgen Schindler**Kursgebühren:** 495,00 €/ 465,00 €  
DGZMK-Mitgl./ 445,00 € APW-Mitgl./**Kursnummer:** ZF2013CF03**18.–19.10.2013****(Fr 15:00–19:00 Uhr, Sa 09:00–17:00 Uhr)****Thema:** „Die klinische Funktionsanalyse – essentiell in der CMD-Diagnostik und relevant vor definitiver Therapie (Demonstrations- und Arbeitskurs)“**Kursort:** Berlin**Referent:** Prof. Dr. Peter Ottl**Kursgebühren:** 640,00 €/ 610,00 €  
DGZMK-Mitgl./ 590,00 € APW-Mitgl./**Kursnummer:** ZF2013CF04**25.–26.10.2013****(Fr 15:00–19:00 Uhr, Sa 09:00–15:00 Uhr)****Thema:** „CAD/CAM gefertigter Zahnersatz“**Kursort:** Heidelberg**Referenten:** Prof. Dr. Marc Schmitter und Kollegen**Kursgebühren:** 625,00 €/ 595,00 €

DGZMK-Mitgl./ 575,00 € APW-Mitgl./

**Kursnummer:** ZF2013CW04**22.–23.11.2013****(Fr 15:00–20:00 Uhr, Sa 09:00–17:00 Uhr)****Thema:** „Grundregeln der Ästhetik und ihre Realisation mit Komposit“**Kursort:** Würzburg**Referent:** Prof. Dr. Bernd Klaiber**Kursgebühren:** 690,00 €/ 660,00 €  
DGZMK-Mitgl./ 640,00 € APW-Mitgl./**Kursnummer:** ZF2013CÄ06**22.–23.11.2013****(Fr 15:00–19:00 Uhr, Sa 10:00–16:00 Uhr)****Thema:** „Update Adhäsive Zahnheilkunde“**Kursort:** Marburg**Referent:** Prof. Dr. Roland Frankenberger**Kursgebühren:** 525,00 €/ 495,00 €  
DGZMK-Mitgl./ 475,00 € APW-Mitgl./**Kursnummer:** ZF2013CR02**23.11.2013****(Sa 09:00–17:00 Uhr)****Thema:** „Herausforderungen bei der Behandlung alter und sehr alter Patienten“**Kursort:** Köln**Referentin:** Prof. Dr. Frauke Müller**Kursgebühren:** 440,00 €/ 410,00 €  
DGZMK-Mitgl./ 390,00 € APW-Mitgl./**Kursnummer:** ZF2013CG02**07.12.2013****(Sa 09:00–17:00 Uhr)****Thema:** „Erfolge und Misserfolge in Kinderzahnheilkunde“**Kursort:** Frankfurt**Referent:** Dr. Curt Goho**Kursgebühren:** 360,00 €/ 330,00 €  
DGZMK-Mitgl./ 310,00 € APW-Mitgl./**Kursnummer:** ZF2013CK06

## CURRICULA

### Starts von folgenden Curricula:

– **Psychosomatische Grundkompetenz,****Serienstart: 17.–21.04.2013,**

Julia Schröder: 0211 – 66967340

– **Kinder- und Jugendzahnheilkunde,****Serienstart: 26.–27.04.2013,**

Sonja Beate Lucas: 0211 – 66967342

– **Ästhetik, Serienstart: 24.–25.05.2013,**

Edith Terhoeve: 0211 – 66967344

**Anmeldung/ Auskunft:****Akademie Praxis und Wissenschaft****Liesegangstr. 17a; 40211 Düsseldorf****Tel.: 02 11/ 66 96 73 – 0 ; Fax: – 31****E-Mail: apw.fortbildung@dgzmk.de**

W. Künzel

# Der Einheitsstand von 1949 – eine sächsische Erfolgsgeschichte\*



Im dritten Dezennium nach der deutschen Wiedervereinigung ist die Zeit herangereift, die Geschichte der Zahnheilkunde – frei von publizistischer Einseitigkeit wie auch von Begrifflichkeiten des „Kalten Krieges“ – historiographisch neu zu fassen. Einen beachtenswerten Beitrag leistete dazu die DGZMK 2010 mit der Geschichtstrilogie aus Anlass ihres 150-jährigen Bestehens. Sie dokumentiert, dass es auf beiden Seiten der deutschen Trennlinie gelang, der Zahnheilkunde den Stempel der Wissenschaftlichkeit aufzudrücken. Nach der 1884 erfolgten universitären Etablierung und der Anerkennung des *Doctor medicinae dentariae* 1919, war es als dritter historischer Markstein die Überwindung des im Dritten Reich zementierten zahnärztlichen Dualismus, der die wissenschaftliche Weiterentwicklung der Zahnheilkunde maßgeblich beförderte. Den Befürwortern der Vereinigung in Ost und West ist es zu danken, dass sie die Chance zur Verschmelzung der beiden standespolitischen Antipoden nach dem Niedergang des Dritten Reiches zu nutzen verstanden. Während die in der amerikanischen und britischen Besatzungszone 1945 angestoßenen Beratungen zunächst scheiterten, führten die aus der sächsischen Standespolitik 1937 ausgetretenen liberalen Standesvertreter im zunächst amerikanisch besetzten Leipzig bereits wenige Wochen nach dem braunen Zusammenbruch erste Kontaktgespräche, die sie nach Eingliederung in den sowjetischen Machtbereich dann konsequent weiterführten.

Die beiden Männer der ersten Stunde waren der Facharzt für Zahn- Mund- und Kieferkrankheiten Dr. med. *Ludwig Wanckel*, der seit den zwanziger Jahren in Leipzig eine Praxis betrieb, und *Johannes We-*

*ber* (Abb. 1) als Standesvertreter der Dentisten. Er widmete sich – neben seiner Praxis – im Leipziger Institut für Dentisten der Aus- und Weiterbildung. Als langjähriges Mitglied des dentistischen Prüfungsausschusses hatte er frühzeitig erkannt, dass die Zukunft der Zahnheilkunde nur in der Verschmelzung der beiden Berufsstände mit einheitlicher akademischer Ausbildung liegen konnte. Mit *Wanckel* und *Weber* trafen zwei Persönlichkeiten aufeinander, die ohne Wenn und Aber dieses gemeinsame Ziel angingen, *Wanckel* als der gesundheits- und hochschulpolitische Strategie und *Weber* als standespolitisch umsichtiger und erfahrener Organisator.

## Leipziger Abkommen

Aufgrund ihrer geschichtlichen Erfahrungen waren sich die Landes Zahnärzte- und Landesdentistenausschüsse darin einig, dass es darum ging, die Vereinigung der Zahnärzte und Dentisten großzügig anzugehen und weniger als ein Berufs-, sondern vielmehr als ein sozialhygienisches Problem zu betrachten. Im Nachkriegsdeutschland musste der betreuungsstrategische Akzent vornehmlich auf die Zahnerhaltung und Vorbeugung ausgerichtet werden. Zudem kam es darauf an, den Dentisten nicht im nationalsozialistischen Sinne als „Unteroffizier“ und den Zahnarzt als „Offizier“ neben dem Arzt zu diskriminieren, sondern die Verhandlungen auf gleicher Augenebene zu führen. Beide Seiten konnten die Vorteile ihrer Ausbildung und Tätigkeit als Argument ins Feld führen. Unter diesem Blickwinkel kam es bereits am 12. Februar 1946 im „Leipziger Abkommen“ und in weiterführenden Diskussionen, am 15. Mai

1946, zu einer gemeinsam protokollierten Vereinbarung über die Verschmelzung der beiden Berufe und damit zur Überwindung des jahrzehntelangen Dualismus. Festgelegt wurde:

- Die Verschmelzung beider Berufe zu einem Einheitsstand soll erfolgen.
- Der *Zeitpunkt* für diese Verschmelzung wird als der geeignetste angesehen.
- Die zukünftige Ausbildung erfolgt auf akademischer Grundlage. Die Aufhebung der Kurierfreiheit ist Voraussetzung für die Durchführung der Vereinheitlichung.
- Empfehlungen zur En-bloc-Übernahme der Dentisten nach Absolvierung einer Zusatzqualifikation in Mund- und Kieferkrankheiten sowie den Nachweis erworbenen Wissens vor einer Prüfungskommission.

Warum erachtete man die unmittelbare Nachkriegszeit als die geeignetste für die Wiederaufnahme der Verschmelzungsgespräche? Zunächst schaffte die Verordnung vom September 1945 über Neuaufbau des Gesundheitswesens (SMAD Befehl Nr. 17) in Sachsen, nach dem Zusammenbruch der antiquierten bürokratischen Behörden und Ämter sowie der Sozialversicherung ein atmosphärisch vorteilhaftes Vakuum. Die Reorganisation der Landesausschüsse beider Berufsstände mit Ausgliederung der NS-Hartliner stand an und die SMAD (Sowjetische Militäradministration), ebenso wie die eingesetzten deutschen Behörden waren offen für alles während der NS-Zeit Unterdrückte. Zudem erforderten die schweren zahnärztlichen Versorgungsdefizite dringend konstruktive Lösungen zu ihrer Überwindung. In der Sowjetischen Besatzungszone (SBZ) waren für 17,9 Mio Einwohner und 4,3 Mio Flüchtlinge nur 3.500 Dentisten und 2.008 Zahnärzte

\* Kurzfassung eines Vortrages auf dem Symposium des Arbeitskreises Geschichte der Zahnheilkunde (AKGZ) anlässlich des Deutschen Zahnärztetages 2012 in Frankfurt, zwei weitere Kurzfassungen wurden bereits in der DZZ 2/2013, Seite 118-119 und in der DZZ 3/2013, Seite 186-188 publiziert.



**Abbildung 1** Dentist Johannes Weber (1894–1961). (Abb. 1: Familienbesitz)



**Abbildung 2** Dr. med. dent. Hans Zorn (1899–1957). (Abb. 2: Entnommen aus Zehmisch H: Berühmte Vogtländer. BD. 1. Plauen 1997)



**Abbildung 3** Dr. med. dent. Jenny Cohen (1905–1976). (Abb. 3: Familienbesitz)

verfügbar (Relation von 1:4200). Als besorgniserregend erwiesen sich auch die Tendenzen der gewerbsmäßig geführten Laboratorien sowie der Zustrom unausgebildeter Personen zur Zahnbehandlung. Deshalb verabschiedete Sachsen am 5. März 1946 eine vorläufige Verordnung zur Aufhebung der Kurierfreiheit. Auch die erneute Diskussion um den „Volkszahnarzt“ sowie über das Medizinstudium für „Stomatologen“ zwang zu schnellen Entscheidungen. Dabei erwiesen sich die kommunikativen, regional wie zonenübergreifenden Barrieren infolge zerschlagener Infrastruktur zunächst sogar als vorteilhaft. Im kleineren Kreis kam es schneller zur Einigung über die grundsätzlichen Modalitäten der Verschmelzung, ohne dass die eine oder andere Seite ihr „Gesicht“ verlieren musste. Starke Impulse für den Zusammenschluss kamen von den Thüringer und Brandenburgischen Landesverbänden. Besonders engagierte sich der Plauer Kollege Dr. med. dent. *Hans Zorn* (Abb. 2). Der in Straßburg geborene und in Marburg approbierte Zahnarzt hatte sich nach Jahren der Praxiserfahrung für eine Tätigkeit im Plauer Zahnärztlichen Institut der AOK entschieden, dessen Leitung ihm von 1928 bis zur Schließung im Jahre 1933 übertragen war, um danach wieder in eigener Praxis tätig zu werden. Als glühender Verfechter der sozialen Zahnheilkunde stellte er sich 1945 dem Wiederaufbau sowie der Neuorganisation des Gesundheitswesens zur Verfügung. Erfolgreich wirkte er als Vorsitzender des „Zentralen Arbeitsaus-

schusses Zahnärzte“ und später als Vorsitzender der „Fachgruppe Zahnärzte“.

Die im Leipziger Abkommen getroffenen Vereinbarungen sowie die am 12. Juni 1946 vorgelegten Ausführungsbestimmungen erklärten die autorisierten Vertreter der SBZ beider Seiten im März 1947 – nach zonenweiter Diskussion – als geeignete Lösungsvariante und somit als einmütige Willenserklärung der Landesvertreter beider Berufsstände. Mit dem Abkommen wurde ein Konzept angestrebt, das „über den Rahmen einer Zone, Gewähr für eine reichseinheitliche Regelung [...] bietet“ (*Mashemke A: Med. Diss., Leipzig 1953*). Der Weg zu zentralen Beratungen war damit frei. Bereits am 6. Juni 1947 kam es zu einem Treffen mit der Zentralverwaltung für Gesundheitswesen, auf dem die akademische Ausbildung der zukünftigen Zahnärzte grundsätzliche Akzeptanz fand. Der Zonenausschuss unter *Ludwig Wanckel* (27. August 1947) erhielt den Auftrag zur Ausarbeitung eines „Memorandums“, das der Deutschen Wirtschaftskommission am 29. September 1947 überreicht wurde. An der entscheidenden Grundsatzdiskussion der Deutschen Zentralverwaltung für Gesundheitswesen für die SBZ über den Einheitsstand mit dem Zonenausschuss, die am 27. November 1947 in Berlin stattfand, nahmen seitens der Fachgruppe Zahnärzte die Doktoren *Ludwig Wanckel*, *Kurt Stützel* (Potsdam) und *Robert Venter* (Berlin) teil, für die Fachgruppe Dentisten die Herren *Johannes Weber*, *Norbert Ranft* (Dresden) und *Charles Strittmatter* (Dresdener

Dentisten-Institut). Die Universitätsprofessoren waren durch *Matthäus Reilmöller* (Rostock), *Rudolf Kleeberg* (Leipzig) und *Erwin Reichenbach* (Halle) vertreten. In Anwesenheit mehrerer Ärzte und Juristen moderierten das Gespräch der Leiter der Abteilung Medizinalberufe, *Dr. med. Carl Coutelle* und *Frau Dr. med. dent. Jenny Cohen* (Abb. 3), mit dem Ergebnis: einvernehmliche Befürwortung des Einheitsstandes, weiterführende Präzisierung aller Modalitäten und Einigung über das für den dentistischen Nachwuchs vorgeschlagene viersemestrige Zusatzstudium an einer der ostdeutschen Universitäten. *Coutelle* wird später einem Doktoranden gegenüber zu Protokoll geben, dass es vornehmlich dem Verhandlungsgeschick von *Frau Cohen* zu danken war, dass es zwischen den Dentisten und Zahnärzten zur einvernehmlichen Verständigung kam. Die in Münster und Würzburg ausgebildete und 1929 promovierte Zahnärztin emigrierte 1933 über die Niederlande und Moskau nach Schweden, wo sie bis 1947 im hohen Norden als Distriktszahnärztin arbeitete. Eine späte Ehrung erfuhren sie und ihre Familie 2011 in ihrem Geburtsort Wolbeck (Münster) durch Legen eines „Stolpersteins“.

Alle in der Beratung am 27. November 1947 noch ungelöst gebliebenen Fragen konnten bis zur Präsidialsitzung der Deutschen Zentralverwaltung am 27. Juli 1948 einer definitiven Klärung zugeführt werden. *Wanckel* erreichte bis zum Termin die Zusage aller Medizinischen Fakultäten, die Durchführung der gesamten Aus-


und Fortbildung der Dentisten zu übernehmen. *Weber* gelang es, die finanzielle Absicherung des Universitätsstudium für ca. 650 Dentisten-Assistenten zu erreichen durch die Verpflichtung der gesamten Dentistenschaft zur Abgabe von 0,5 % ihres Jahreseinkommens (360.000 DM im Jahr, d.h. 150 DM monatliche Studienbeihilfe für jeden). Somit waren auch die letzten Hürden für die Überwindung des Dualismus Zahnärzte/Dentisten überwunden und der Weg zum Einheitsstand geebnet. Nach der vorbehaltlosen Zustimmung der SMAD zur Gesetzesvorlage, konnte die Deutschen Wirtschaftskommission für die SBZ am 2. März 1949 die „Anordnung über die Approbation der Zahnärzte“ (ApO) erlassen, mit der das Fach neu definiert wurde und in seiner praktischen Ausübung ausschließlich approbierten Zahnärzten vorbehalten blieb. Die zwischen Zahnärzten, Dentisten und Zahnpraktikern existenten Unterschiede der Ausbildungs- und Qualifikation waren damit aufgehoben (§ 14) und die Ausübung der Zahnheilkunde zum ärztlich gleichrangigen Hochschulberuf angehoben. Die ApO schuf damit die wesentlichen Voraussetzungen für eine flächendeckende, qualitativ hochwertige zahnärztliche Betreuung der Bevölkerung, wie auch für die wissenschaftliche Weiterentwicklung des Fachgebietes. Weitere Schritte zur Umsetzung regelten die Durchführungsbestimmungen zur ApO vom 8. August 1949 und 8. März 1950. Die niedergelassenen Alt-Dentisten konnten die zahnärztliche Approbation – je nach Dienstalter – nach Absolvierung eines „140- bzw. 220-Stunden-Kurses“ und dem Nachweis zur Behandlungsbefähigung von Mund-Kieferkrankheiten vor einer staatlichen Kommission erwerben. Diese Kurse wurden an den Universitäten Leipzig und Berlin abgehalten, der letzte im Herbst 1954. Den noch in der Ausbildung befindlichen 650 Dentistenassistenten räumte die ApO – nach einjähriger Absolvierung eines Dentisten-Instituts mit abschließendem Staatsexamen – das Recht ein, an einer der Universitäten ein viersemestriges Studium der Zahnmedizin zu absolvieren, um so – nach ordnungsgemäßem Staatsexamen – die Approbation als Zahnarzt zu erwerben. Ihnen stand damit auch das Promotionsrecht zum Dr. med. dent. zu und – nach Ableistung der geforderten wissenschaftlichen Vorleistungen – die Möglichkeit der Habilitation.

## Leipziger Festtagung

Die Festtagung der Zahnärzte und Dentisten vom 7. Dezember 1949 aus Anlass der vollzogenen Vereinigung, markiert in der Geschichte der deutschen Zahnheilkunde einen Meilenstein, in seiner historischen Bedeutung gleich der Einführung des akademischen Grades Dr. med. dent. 1919 in Preußen. Der Weitsicht und dem unermüdlichen Einsatz engagierter Persönlichkeiten beider berufspolitischen Lager war dieser Erfolg hauptsächlich zu danken.

*Zorn* charakterisierte den Einheitsentwurf auf der Festtagung unter großem Beifall „als ein Werkzeug zur Überwindung der verzweifelten Lage, in der das deutsche Volk sich befand“. Mit ihm hatten sich nach *Wanckel* die ostdeutschen „Zahnärzte und Dentisten [...] in das Buch der Geschichte der Zahnheilkunde eingeschrieben und das Fundament gelegt, auf dem „das Gebäude des neuen Berufes errichtet werden kann“. An der Festveranstaltung in der Leipziger Kongresshalle am Zoo nahmen über 1.500 Zahnärzte und Dentisten teil, ebenso führende Persönlichkeiten des akademischen und standespolitischen Lebens. Unter ihnen der Dekan der Medizinischen Fakultät Leipzig, Prof. *Rudolf Kleeborg*, sowie der Nestor und Vorsitzende der Vereinigung zahnärztlicher Dozenten, Prof. *Otto Hübner* (Greifswald). Als Kontaktmann des Verbandes der Deutschen Zahnärztlichen Berufsvertretungen (VDZB) zu den Zahnärzten der SBZ war der Präsident der Zahnärztekammer Niedersachsen, Dr. *Karl Dreyer* (Hannover) anwesend, in Vertretung der zahnärztlichen Sektorenverbände Berlins, Dr. *Schill* (West-Berlin). Die Bedeutung des Vereinigungsprozesses für die deutsche Zahnheilkunde betonten in Glückwunschtelegrammen u.a. des Präsident der 1949 wieder gegründeten Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde Prof. *Hermann Euler* und Prof. *Gustav Korkhaus* für die Deutsche Gesellschaft für Kieferchirurgie. Der West-Berliner (und spätere Gründer der „Quintessenz“) *Walter Drum* fasste den Gesamteindruck der Festtagung in der „Zahnärztlichen Rundschau“ (1950) so zusammen: „Im ganzen kann man feststellen, daß die Festtagung einen würdigen und eindrucksvollen Verlauf nahm und allen Teilnehmern nachhaltig zu Bewußtsein brachte, daß für die Zahnheilkunde und damit für einen wichtigen Teil

der Volksgesundheit ein bedeutungsvoller, neuer Zeitabschnitt erreicht ist, der die Aussicht auf eine Neugeburt der deutschen Zahnheilkunde eröffnet hat“. In seinem Beitrag zur „Zahnheilkunde auf neuen Wegen“ äußerte *Wanckel* im gleichen Fachblatt wenige Monate vor der Festveranstaltung, dass mit dem Einheitsstand „der Vorhang vor einem Akt in der Geschichte der Zahnheilkunde gefallen sei, für den die Nachwelt den Akteuren keine Kränze flechten wird“. Er sollte für seine Person Recht behalten.

Der politisch aktive *Zorn* wurde bereits 1951 als zweiter Zahnarzt mit dem „Verdienten Arzt des Volkes“ geehrt. Eine posthume Ehrung verdankt er den Plauer Stadtvätern, die am „Chrieschwitzer Hang“ eine Neubaustraße nach ihm „Doktor-Hans-Zorn-Straße“ benannten. *Weber*, später Vorsitzender der Zentralen Abrechnungsstelle für Ärzte und Zahnärzte erhielt die Ehrenbezeichnung „Verdienter Arzt des Volkes“ 1958. Seine Kollegen aus den acht dezentralen Abrechnungsstellen hoben in ihrer gedruckten Gratulationsurkunde hervor, dass damit die Regierung „seine konsequenten Bemühungen um die Schaffung des Einheitsberufes der Zahnärzte in ehrenvoller Weise anerkannt“ hätte. Den Vater des Leipziger Abkommens – *Wanckel* – ehrte die Leipziger Medizinische Fakultät 1951 zwar mit dem Dr. med. dent. h. c., aber bereits 1965 wird er – in dem aus Anlass ihres 550-jährigen Bestehens herausgegebenem Festheft – unter den seit 1946 als Ehrendoktoren ausgezeichneten Persönlichkeiten nicht mehr genannt. Von zwei Promotionen jener Jahre abgesehen, versinkt *Wanckel* auch in der Fachliteratur der DDR in der Anonymität. Dennoch ist dem Triumvirat „*Wanckel – Weber – Zorn*“ nicht die Priorität abzuspochen, dass sie als Protagonisten der ersten Stunde den Einheitsstand in der Geschichte der deutschen Zahnheilkunde zu einer historischen Erfolgsgeschichte der sächsischen Zahnärzte- und Dentistenschaft machten. 

### Korrespondenzadresse

Prof. em. Dr. Dr. h. c. mult. Walter Künzel  
Freiligrathstraße 7  
99096 Erfurt  
prof.kuenzel@t-online.de  
Der Autor – von 1964 bis 1975 an der  
Universität Leipzig tätig – wirkte bis  
1993 als Hochschullehrer für Präventive  
Zahnheilkunde an der Medizinischen  
Akademie Erfurt.

# Lob und Preis

DGI-Vizepräsident Prof. Frank Schwarz mit dem Miller-Preis 2012 ausgezeichnet



Im Rahmen des Deutschen Zahnärztetages 2012 verlieh die Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK) ihren bedeutendsten Preis an DGI-Vizepräsident Prof. Dr. Frank Schwarz. DGZMK-Präsident Prof. Dr. Dr. Henning Schliephake überreichte den mit 10.000 € dotierten Preis im Rahmen der feierlichen Eröffnung des Deutschen Zahnärztetages. Dabei würdigte Prof. Schliephake Professor Schwarz für seine Schaffenskraft im Bereich wissenschaftlicher Publikationen. Prof. Schwarz erhielt die Auszeichnung für seine Arbeit „Surgical therapy of advanced ligature-induced peri-implantitis defects: cone-beam computed tomographic and histological analysis“. Die preisgekrönte Arbeit ist im Journal of Clinical Periodontology 2011 erschienen.

Prof. Schwarz hat in einer präklinischen tierexperimentellen Studie den radiologischen (DVT) und histologischen Knochenlevel sowie die Re-Osseointegration (Knochen-Implantat-Kontakt) nach einer chirurgischen Kombinationstherapie (resektiv/regenerativ) fortgeschrittener Periimplantitisdefekte untersucht. Der intraossäre Defekt wurde mit einem bovinen Knochenersatzmaterial, die suprakrestale Komponente mit einem equinen Knochenblock gefüllt oder mittels Implantatplastik behandelt. In einem Split-mouth-design wurden das Knochenersatzmaterial und der Knochenblock entweder mit dem rekombinanten hu-

manen Bone Morphogenetic Protein (rhBMP)-2 oder steriler Kochsalzlösung getränkt.

## Nachgefragt bei Professor Schwarz:

### Welcher Aspekt dieser vielschichtigen Arbeit ist für Sie der wichtigste?

Die histologisch nachweisbare Optimierung der Re-Osseointegration durch die Applikation von rhBMP-2.

### Was trägt die Arbeit zum gegenwärtigen Wissen zum Thema Therapie der Periimplantitis bei?

Die Validierung der DVT Analyse zur Darstellung des periimplantären Knochenlagers erweitert das potenzielle diagnostische Indikationsspektrum in der Praxis.

### Welche Botschaften von klinischer Relevanz lassen sich aus den Ergebnissen ableiten?

Suprakrestale Defektkomponenten sind derzeit nicht vorhersehbar mit regenerativen Verfahren zu therapieren. Deutlich bessere Ergebnisse sind für die intraossäre Komponente zu beobachten. Die Implantatplastik wäre demnach für die suprakrestale Komponente zu bevorzugen und war histopathologisch mit keinerlei Fremdkörperreaktionen im Gewebe assoziiert.



**Abbildung 1** DGZMK-Präsident Prof. Dr. Dr. Henning Schliephake (rechts) zeichnete Prof. Dr. Frank Schwarz bei der Eröffnung des Deutschen Zahnärztetages mit dem angesehenen Miller-Preis aus.

(Abb. 1: Georg J. Lopata/Axentis.de)

### Was sind die nächsten Schritte auf diesem Gebiet nach diesen Untersuchungen?

Das hier untersuchte kombinierte Therapiekonzept (resektiv und regenerativ) wurde in einer klinischen Studie randomisiert und prospektiv validiert. Bisherige Ergebnisse bestätigen die präklinischen Ergebnisse aus dem Tiermodell und eröffnen somit neue therapeutische Möglichkeiten für die Therapie auch fortgeschrittener periimplantärer Infektionen.

B. Ritzert, Pöcking

# Wissenschaftliche Preise der DGZMK laden zur Teilnahme ein



## Generalsekretär Dr. Ulrich Gaa: „Wissenschaftsförderung ist eine der Kernaufgaben der DGZMK“

Sie sind ein bedeutendes Instrument zur Förderung wissenschaftlicher Forschungsleistungen und zeichnen Spitzenergebnisse aus. Wissenschaftliche Preise liefern Ansporn und Motivation nicht nur für eine Forschungselite, die dabei unter sich bleibt. Speziell im Bereich der Zahnmedizin zählen immer wieder auch Bewerber aus den Praxen zu den Gewinnern. Für die Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK) stellt die Vergabe wissenschaftlicher Preise und die weitere Förderung der Wissenschaft eine der satzungsgemäßen Aufgaben dar. „Wir können immer wieder nur ermuntern, sich um einen der von uns vergebenen Preise zu bewerben“, erklärt der Generalsekretär der DGZMK, Dr. Ulrich Gaa. Zum Bereich der weiteren Wissenschaftsförderung zählt das Angebot des Haase-Stipendiums. Hier können Nachwuchsforscher Unterstützung für einen Auslandsaufenthalt beantragen. Bislang fand dieses Angebot zum Bedauern des Generalsekretärs kein sehr großes Bewerber-Echo. Dr. Gaa: „Wer es nicht versucht, kann auch nichts gewinnen.“

## Deutscher Millerpreis: Strenge Kriterien

Für den renommiertesten und mit 10.000 € höchstdotierten Preis der DGZMK, den Deutschen Millerpreis, werden strenge Maßstäbe angelegt. Der nach dem früheren Präsidenten der DGZMK und Pionier der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, den Amerikaner Willoughby Dayton Miller (Abb. 1) benannte Preis wird deshalb auch nur vergeben, wenn die eingereichten Arbeiten den hohen damit verknüpften Ansprü-

chen genügen. Entscheidend für die Juroren sind Leistung und Bedeutung für die Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde. Auch in der Bundesrepublik Deutschland tätige ausländische Zahnärzte können sich an der Ausschreibung beteiligen, wenn ihre Approbation der deutschen als gleichwertig anerkannt ist. Ebenfalls kann sich jeder in der zahnärztlichen Forschung tätige Wissenschaftler, soweit er eine gleichwertige akademische Ausbildung besitzt, um den Preis bewerben. Die Arbeiten müssen anonym – mit einem Kennwort versehen – an „Deutscher Millerpreis“, Notar F.-N. Bünten, Achenbachstr. 20, 40237 Düsseldorf eingereicht werden. Letzter Abgabetermin ist jeweils der 31.12. des Jahres. Allen Arbeiten ist eine Zusammenfassung von maximal zwei Seiten beizufügen. Aus der Zusammenfassung soll sich insbesondere die Bedeutung für die Wissenschaft auf dem Gebiet der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde ergeben.



**Abbildung 1** Willoughby Dayton Miller (1853–1907).

(Bild: Wissenschaftliche Sammlungen der Humboldt-Universität zu Berlin)

## Dental Education Award fördert zahnmedizinische Lehre

Der Dental Education Award wird seit 2007 jährlich unter der Schirmherrschaft der DGZMK und der Vereinigung der Hochschullehrer für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (VHZMK) ausgeschrieben.

Gestiftet wird der Preis in Höhe von 14.000 € von der Kurt Kaltenbach Stiftung zur Förderung der zahnmedizinischen Lehre in Deutschland. Er wird unter insgesamt vier Preisträgern aufgeteilt. Herausragende Arbeiten aus dem Bereich der universitären zahnmedizinischen Lehre werden durch ein Preisrichterkollegium prämiert. Thematisch können insbesondere herausragende Arbeiten zu neuen Formen der Lehre, Verbesserungen bei der Umsetzung theoretischer und praktischer Veranstaltungen sowie aus dem Bereich des e-Learning eingereicht werden. Die Einreichungsfrist ist jeweils der 31.5. eines jeden Jahres. Die Ausschreibung richtet sich an Universitäten und staatliche Institutionen, die sich der Wissensvermittlung in der Zahnmedizin verschrieben haben.

## Dentsply Förderpreis bietet jungen Forschern internationale Plattform

Beim DGZMK/BZÄK/Dentsply Förderpreis werden die besten Posterpräsentationen, die während der Jahrestagung der DGZMK vorgestellt werden, in zwei Gruppen bewertet:

- Gruppe I: – Klinische Verfahren und Behandlungsmethoden
- Gruppe II: – Grundlagenforschung und Naturwissenschaften


Die Gewinner in beiden Kategorien werden mit jeweils 1500 € belohnt. Außerdem besuchen sie gemeinsam mit ihren Tutoren die jeweils nächste Tagung der

American Dental Association in den USA. Der Förderpreis wird von der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde e.V. (DGZMK) getragen und von der Bundeszahnärztekammer unterstützt. Die Firma Dentsply De Trey GmbH fördert den Preis als Sponsor. Teilnahmeberechtigt sind Absolventen der Universitäten aus Deutschland, der Schweiz und Österreich.

### Haase-Stipendium für Auslandsaufenthalt

Seit dem Jahr 2010 hat der wissenschaftliche Nachwuchs außerdem die Möglichkeit, sich um ein „Dr. h.c. H.-W. Haase Stipendium“ zu bewerben. Das vom Seniorchef des Quintessenz Verlages anlässlich seines 75. Geburtstages ausgelobte Stipendium stellt für einjährige Auslandsaufenthalte eine Fördersumme


von bis zu 12.000 € zur Verfügung. Bewerbungen sind direkt an die DGZMK zu richten.

Nähere Informationen und Details der Ausschreibungen auch zu weiteren wissenschaftlichen Preisen der DGZMK können auf der DGZMK-Homepage unter dem Link <http://www.dgzmk.de/zahnaerzte/wissenschaftliche-preise.html> abgerufen werden. 

M. Brakel, Düsseldorf

## DGZMK trauert um Dr. Karl Palmen

Die Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK) trauert um Dr. *Karl Palmen* (Cuxhaven), der im Alter von 96 Jahren verstorben ist. Dr. *Palmen* hat sich in vielfältiger Weise um die DGZMK verdient gemacht. So war er von 1973 bis 1981 Mitglied des Vorstands und von 1975 bis 1981 Vizepräsident der DGZMK. In dieser Funktion leitete er u.a. die Öffentlichkeitsarbeit der DGZMK. Darüber hinaus war er Mitglied des Kuratoriums für den Wissenschaftsfonds und gehörte der

Kommission für die Verleihung des Jahresbestpreises an. Beim 68. Jahresweltkongress der FDI 1981 in Hamburg war er in das wissenschaftliche Subkomitee gewählt worden. Für seine vielfältigen Verdienste um die DGZMK wurde Dr. *Palmen* 1982 mit der Goldenen Ehrennadel der DGZMK geehrt. Die DGZMK wird ihm ein ehrendes Andenken bewahren. 

Präsident Prof. Dr. Dr. *Henning Schliephake*  
für den Vorstand der DGZMK



Dr. Karl Palmen während seiner aktiven Zeit in den 1970er Jahren. (Foto: privat)



# WERDEN SIE LESER DER DZZ!



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



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

Praxisstempel/Anschrift an  
Telefax **+49 2234 7011-6314**

.....  
Vorname, Name

.....  
Straße, Postfach

.....  
Land, PLZ, Ort

.....  
E-Mail

# „Veranstaltungen in den Praxen vor Ort haben den größten Lerneffekt“

APW- und DGZMK-Mitglied Dr. Alexander Herz (Vechta) stellt sich und seine Praxis vor

Das Interesse an zahnmedizinischer Wissenschaft in Deutschland ist groß: Die Zahl von über 20.000 Mitgliedern in der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK) spricht da für sich. Obwohl die DGZMK bereits 1859 (als „Centralverein Deutscher Zahnärzte“) ins Leben gerufen wurde, hat sie an Attraktivität nicht verloren. Die Fortbildungsangebote in der Akademie Praxis und Wissenschaft (APW), 1974 von der DGZMK gegründet, erfreuen sich ebenfalls großer Beliebtheit. Ein neuer Meilenstein ist das Online-Wissensportal für die Zahnmedizin owidi ([www.owidi.de](http://www.owidi.de)). Aber welche Menschen sind das, die diese Angebote nutzen? Künftig gibt in jeder Ausgabe der DZZ ein Mitglied aus DGZMK oder APW Einblicke in das eigene Arbeitsleben und welche wissenschaftlichen Bereiche sie/ihn besonders interessieren. Heute stellt der Implantologe und Parodontologe Dr. Alexander Herz aus Vechta sich und seine Praxis vor.

## 1) Beschreiben Sie kurz Ihr berufliches Arbeitsfeld und welche Schwerpunktbereiche Sie bedienen.

**Dr. Herz:** Ich sehe mich als zahnärztlichen Generalisten. Meines Erachtens ist es jedoch wichtig, seinen fachlichen Wissensstand aktuell zu halten und ständig wissenschaftlich fundiert weiter zu entwickeln. Meine Interessenschwerpunkte liegen in der systematischen Sanierungsbehandlung, der ästhetischen Zahnheilkunde (prim. Frontzahnästhetik), der Kinderzahnheilkunde sowie der Behandlung von Angstpatienten.

## 2) Was gefällt Ihnen am Zahnarztberuf – was nicht?

**Dr. Herz:** Es gibt keinen Beruf, den ich lieber ausüben würde! Ich mag den Umgang mit Menschen und ich mag es, gemeinsam mit meinen Patienten den Weg zu gehen, der jeweils notwendig ist, um ihre zahnmedizinischen Wünsche zu erfüllen. Es ist ein tolles Gefühl zu sehen, wie wir gemeinsam dieses Ziel erreichen!



**Abbildung 1** Der Zahnarzt Dr. Alexander Herz aus Vechta.

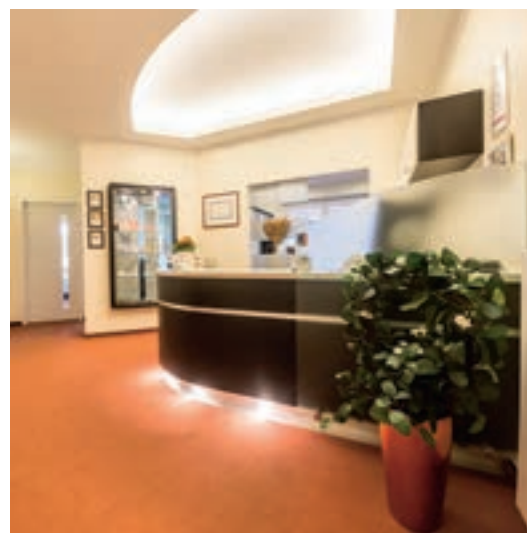
Was mag ich nicht: Aufgrund der Tatsache, dass meine Arbeit im Mund des Patienten stattfindet, kann ich leider nicht immer uneingeschränkt mit ihnen sprechen.

## 3) Wie lange sind Sie bereits DGZMK/APW-Mitglied und was war der Grund für Ihren Beitritt?

**Dr. Herz:** Ich bin APW- und DGZMK-Mitglied seit dem 30.11.2006. Die Mitgliedschaft ergab sich zunächst mit dem Abschluss des Curriculums Implantologie der APW.

## 4) Welche Bedeutung hat die Wissenschaftliche Zahnmedizin für Ihren Praxisalltag? Was könnten/sollten die wissenschaftlichen Gesellschaften (mehr) tun?

**Dr. Herz:** Wie schon gesagt, ist es selbst und vielleicht gerade als Generalist in der Zahnmedizin besonders wichtig, fachlich auf dem neusten Stand zu sein und zu bleiben. Ich empfinde es als große Bereicherung, Dinge hinzu zu lernen, mich damit immer wieder selbst in Frage zu stellen. Natürlich ist es andererseits auch ein gutes Gefühl, wenn man auf ei-



**Abbildung 2** Der Empfangsbereich der Praxis.

ner hochkarätigen wissenschaftlichen Veranstaltung erkennt, dass das, was und wie man es tut, durchaus dem aktuellen Goldstandard entspricht.

Die wissenschaftlichen Gesellschaften sollten durch ein ständig aktuelles Programm das Interesse der Kollegenschaft (sofern vorhanden) dauerhaft stimulieren.

## 5) Die DGZMK/APW bietet ihren Mitgliedern einige Vorteile und Services. Welche davon nutzen Sie?

**Dr. Herz:** Ich schätze das Fortbildungsangebot und den Pool an Wissen, der auf diesem Wege bereit gestellt wird!

## 6) Verraten Sie uns etwas über Ihre Freizeitgestaltung und Hobbies?

**Dr. Herz:** Natürlich ist auch mein Beruf ein Stück Hobby, – allein deshalb, weil es auch viel Zeit der Woche in Anspruch nimmt – es wäre doch furchtbar täglich an einen Ort gehen zu müssen, den man nicht mag!

Meine Freizeit verbringe ich sehr gerne mit meiner Familie zuhause aber auch gerne und viel auf ausgedehnten



**Abbildung 3** Das Team von Dr. Herz.



**Abbildung 4** Als Anhänger von Rasta Vechta – dem Basketballverein aus Vechta – unterstützt Dr. Herz als ein Sponsor dieses Team. (Abb. 1-4: A. Herz)

Urlaubsreisen. Ich mache gern Sport und bin glühender Anhänger von Rasta Vechta – unserem örtlichen Basketballverein, der sich derzeit erfreulich gut in der 2. Basketball Bundesliga schlägt. Sollte darüber hinaus noch Zeit sein, gehe ich gelegentlich zur Jagd und entdecke neuerdings auch zunehmend den Golfsport für mich.

#### **7) Haben Sie besondere Wünsche oder Verbesserungsvorschläge für das Angebot der DGZMK/APW?**

**Dr. Herz:** Nach dem Besuch mittlerweile von vier curriculären Fortbildungsreihen der APW hat sich für mich klar he-

rausgestellt, dass die Veranstaltungen in den Praxen vor Ort den größten Lerneffekt haben – „aus der Praxis – für die Praxis“. Die universitären Kurse sind zu meist wissenschaftlich recht gut, was aber oft zu wünschen übrig lässt, ist die Präsentation. Bei einer solchen Veranstaltung ist es unangemessen, Vortragsreihen bruchlos aus der Studentenausbildung in die postgraduierte Weiterbildung zu übernehmen. Ich finde, man kann auch von einem Hochschullehrer soviel geistige Flexibilität erwarten, die Ausführungen für ein Publikum auf Augenhöhe zu modifizieren.

Zudem würde ich mir wünschen, dass Fortbildungen sich nicht immer nur um fachliche Inhalte drehen, sondern dass auch ein Augenmerk darauf gerichtet wird, diese den Patienten zu vermitteln. Es ist absolut nutzlos ein toller Fachmann zu sein, wenn man sich nicht verkaufen kann, so dass erst gar kein Patient kommt bzw. dass der Patient, der da ist, kein Wort von dem versteht, was ich sage. Erfolg ist nur über Kommunikation mit dem Patienten möglich!

*M. Brakel, Düsseldorf*

# Nach Scalen und Kürettieren stellt sich bisweilen die Frage: Schrauben oder Kleben?



Frühjahrstagung der DGParo am 1. und 2. Februar 2013 im historischen Poelzig Bau der Goethe Universität Frankfurt am Main

Schaut man sich das Motto der diesjährigen Frühjahrstagung der Deutschen Gesellschaft für Parodontologie an, so mag sich der eine oder andere verwundert die Augen reiben und zweifelt im richtigen Film, respektive in der Fortbildungstagung zu sein. Denn das Motto „Implantattherapie heute – die Evolution des Züricher prothetischen Konzepts“ ging über das Feld der reinen Parodontitistherapie deutlich hinaus. Doch der parodontologisch tätige Zahnarzt ist gut beraten, für den Fall gewappnet zu sein, in dem ein Zahn nicht mehr zu halten ist.

unterschied sich grundsätzlich von konventionellen Veranstaltungen.

Etwa wenn es um das „Handling von Extraktionsalveolen“ ging, dem Thema von PD Dr. *Ronald Jung* (s. Abb. 1). Drei Möglichkeiten bot er dem aufmerksamen Auditorium an: die Sofortimplantation, die Kieferkammerhaltung und die Spontanheilung. Letztere erweist sich in der Regel als erste Option, obwohl es im ersten Jahr zu einem Volumenverlust um 50 % kommt. Diesen Abbauprozess gilt es zu verhindern. Als erste Möglichkeit bietet sich die Extraktion in Kombination mit der Implantatversorgung an. Aber

nen Füllung kann der Substanzverlust signifikant auf einen Wert von 15 bis 20 % zurückgedrängt werden. Anzumerken ist, dass ein positiver Effekt bereits dadurch entsteht, dass der Lappen komplett geschlossen werden kann. Insgesamt ist, so Dr. *Jung*, die GBR die am besten dokumentierte Technik, Knochen zu erhalten, wenn man eine lange Einheilungszeit in Kauf nimmt. Highlight seiner Präsentation war die Vorstellung der Punch Technik (Soft Tissue Preservation): eine einfache Methode, um die Weichgewebisdicke und -qualität zu verbessern. Sie kann bei der Socket Preservation angewandt werden. Dabei ist primär auf eine knochenschonende Extraktion zu achten.

Danach wird die innere Alveole revidiert und sorgfältig gereinigt. Schließlich wird ein Transplantat mit einer Stärke von 2 mm und einem Durchmesser von 8 mm mit einer Stanze am Gaumen entnommen, das sehr sorgfältig platziert und anschließend vernäht wird. Bei diesem Vorgehen erhält man nach kurzer Zeit eine sehr gute Weichgewebssituation. Komplikationen können allerdings bei fehlender Papille und der damit verbundenen nicht ausreichenden Blutversorgung auftreten.

Was unter „Biomechanische Herausforderungen – Extensionen und kurze Implantate“ erwartet werden darf, zeigte Dr. *Sven Mühlemann* (s. Abb. 1). Aus seiner Sicht sind kurze Implantate solche unter einer Länge von 9 mm.

Anhand der vorgestellten Studien konnte nachgewiesen werden, dass kurze Implantate mit einer Länge von bis zu 8 mm vergleichbare Überlebensraten zeigen wie lange Implantate. Signifikant ist, dass die hohe Verlustrate – in einem Fall waren es 4,5 % – von kurzen Implantaten vor der Belastung darauf hindeute, dass der Einfluss biomechanischer Faktoren, wie z. B. die „Crown-to-Implant-Ratio“ eine eher untergeordnete Rolle spiele. Deshalb steht er Extensionsbrü-



**Abbildung 1** DGParo Frühjahrstagung 2013: Gruppenfoto: Referenten und DGParo-Vorstand (von rechts nach links): vorne: PD Dr. Irena Sailer, Dr. Dr. David Schneider, Professor Dr. Mutlu Özcan, PD Dr. Ronald Jung; mittlere Reihe: Dr. Goran Benic, PD Dr. Daniel Thoma, Dr. Filip Klein, Dr. Kai Worch; hinten: Prof. Dr. Thomas Kocher, Dr. Sven Mühlemann, Prof. Dr. Heinz Topoll, Prof. Dr. Peter Eickholz.

(Abb. 1: DGParo)

Vorgestellt wurden bei dieser Veranstaltung Anfang Februar eine Reihe junger Wissenschaftler aus Zürich, die man in dieser Besetzung, wenn überhaupt, noch nie zu hören bekommen hat. Auch die Art der Fragestellungen

auch hier stellt sich ein Knochenverlust von 50 % in einem vergleichbaren Zeitraum ein. Die nächste Option ist die Verbindung der Implantation mit einer gesteuerten Geweberegeneration (GBR). Erst bei der Verbindung mit einer inter-

cken auf kurzen Implantaten gelassen gegenüber.

Angemerkt wurde, dass kurze Implantate im Oberkiefer eine signifikant höhere Misserfolgsrate aufweisen als im Unterkiefer. Empfohlen wurde bei spongiösem Knochen ein angepasstes chirurgisches Protokoll. Auch die Oberflächenbeschaffenheit spielte mit signifikanten Unterschieden von glatter zu rauer Oberfläche eine wesentliche Rolle: die Misserfolgsrate von rauen Oberflächen lag um 29 % signifikant niedriger als die der glatten.

### **Festsitzende Rekonstruktionen – aktuelle Konzepte auf Zähnen und Implantaten**

Mit Spannung erwartet wurde der Vortrag von PD Dr. *Irena Sailer* (s. Abb. 1) zur Frage: „Vollkeramik oder Metallkeramik?“ oder heute: „konventionell oder CAD/CAM?“ Sie machte gleich zu Anfang deutlich, dass metallkeramische Versorgung auch heute keinesfalls passé sind. Sie stünden zwar nicht mehr an erster Stelle, seien aber trotzdem noch sehr aktuell.

Bei der Entscheidungsfindung für einen festsitzenden Zahnersatz müssen heute eine Vielzahl von Kriterien berücksichtigt werden. Ein Kriterium ist die Langlebigkeit der festsitzenden Versorgung. Ebenso wichtig ist eine Wiederherstellung für höchste ästhetische An-

sprüche. Hier sieht Dr. *Sailer* einen Wechsel der Behandlungskonzepte und zwar durch eine Änderung im Denken, im Anspruch und in der Art, wie eine Behandlung heute angegangen wird und dabei biomimetischen Grundsätzen folgt: „Eine Rekonstruktion muss nicht zwingend aus dem stabilsten Material hergestellt werden, sondern aus einem Material, das am besten mit den mechanischen, biologischen und optischen Eigenschaften der verbleibenden natürlichen Zahnschubstanz harmonisiert!“


### **Biologische Mediatoren zur Optimierung der Hart- und Weichgeweberegeneration**

PD Dr. *Daniel Thoma* (s. Abb. 1) gab einen Ausblick auf Methoden, die in der Zukunft eine wichtige Rolle spielen könnten: Hier stehen xenogene Knochenersatzmaterialien, wie das rekombinate humane morphogenetische Knochenprotein rhBMP-2 (Bone Morphogenetic Protein 2), im Vordergrund.

Ihm wird die Eigenschaft zugeschrieben, die Bildung von Knochengewebe einzuleiten. Eine weitere Möglichkeit ist der Platelet Derived Growth Factor (PDGF) und seine Wirkung auf das Knochenwachstum, die auch in diese Überlegungen einbezogen wurde. Gezeigt wurde, wie rhBMP-2 und rhPDGF ein substantielles Potenzial für eine lokalisierte Knochenregeneration darstel-

len. Beide Materialien sind allerdings in Europa für die klinische Anwendung bislang nicht zugelassen. Hinzu kommt, dass vor allem rhBMP-2 sehr teuer ist. Genannt wurden Kosten von über 3.000 € pro Anwendung.

So bot sich bei dieser Tagung ein spannender Reigen durch die aktuellen Entwicklungen in der Zahnmedizin, bei denen der Bezug zum Fachgebiet nie aus den Augen verloren wurde. Durch die Konzentration auf wenige Referenten, denen dafür wesentlich mehr Zeit als sonst bei Kongressen üblich zur Verfügung stand, bot sich den Rednern die Möglichkeit, ihre Aussagen durch eine breite Vielfalt dokumentierter Fälle darzulegen – sehr zur Freude der Praktiker, die damit voll auf ihre Kosten kamen.

Als nächste Großveranstaltung der DGParo steht die Jahrestagung vom 19. bis 21. September 2013 in Erfurt zum Thema „Parodontologie beim älteren Patienten“ an, gefolgt vom nächsten Frühjahrskongress am 8. und 9. Februar 2014 in Berlin. 

#### **Korrespondenzadresse**

Deutsche Gesellschaft  
für Parodontologie e. V.  
Neufferstr. 1  
93055 Regensburg  
Tel.: 0941 942799-0  
Fax: 0941 942799-22  
kontakt@dgpargo.de  
www.dgpargo.de

# Eine dental-forensische Tagung mit Aktualitätsbezug

## 14. Internationales Symposium Forensische Odontostomatologie der Bundeswehr

Ein Novum auf einem Identifizierungssymposium: Vortragsumstellungen und vorzeitige Abreise eines Referenten wegen der Identifizierung von im Ausland tödlich verunfallten Bundesbürgern: dieses reale Szenario geschah beim letzten Identifizierungssymposium der Bundeswehr an der Sanitätsakademie in München. Doch zusätzlich

stört. Gleichzeitig starben 8 Menschen infolge dieser unbegreiflichen Tat. Fast 2 Stunden später riss der gleiche Täter weitere 69 Menschen in den Tod, als er auf der nur 38 Kilometer von Oslo entfernt gelegenen Ferieninsel Utøya auf die Teilnehmer eines Jugendcamps der Arbeiterpartei schoss. Zur Identifizierung der Opfer – unter denen sich u.a. auch ein

rend die auf der Ferieninsel getöteten Personen durch Schussverletzungen im Schädel und Gesicht zum Teil regelrecht hingerichtet wurden. Das zuständige Gericht stellte zwischenzeitlich die Schuldfähigkeit von *Anders Breivik* fest und verurteilte ihn zu 21 Jahren Haft.

In einem Vortrag zur Thanatologie berichtete Prof. Dr. *Rüdiger Lessig*, Halle/



**Abbildung 1**

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer des 14. Internationalen Symposiums Forensische Odontostomatologie.

(Abb. 1: Foto: Bundeswehr)

zum aktuellen Fall wurden in den diesjährigen Vorträgen eine Reihe von Ereignissen vorgetragen, die sich in der dental-forensischen Fachwelt in der jüngsten Vergangenheit abgespielt haben.

Eindrucksvoll berichtete – nach den Begrüßungen durch Oberstarzt Dr. *Klaus-Peter Benedix*, Generalarzt Dr. *Norbert Weller* und Flottenarzt Dr. *Helfried Bieber*. Prof. Dr. *Tore Solheim* aus Oslo über die Terrorattacke vom 22.07.2011, die nicht nur Norwegen, sondern die ganze Welt erschüttert hat:

Der den Rechtsextremismus verherrlichende Islam-Gegner *Anders Behring Breivik* hatte mit militärischer Präzision an einem einzigen Tag Terrorattacken in Oslo und Utøya ausgeführt, bei denen insgesamt 77 Opfer zu beklagen waren. Mit der Zündung einer 950 Kilogramm schweren Bombe wurden große Teile des Osloer Regierungsgebäudes zer-

auf der Insel tätiger Wachmann befand – wurde die im Jahre 1975 gegründete und nach Interpol-Standards arbeitende norwegische Identifizierungskommission hinzugezogen. Unter dem Einsatz von im Sektionsraum befindlichen Notebooks wurden Eintragungen in die bekannte Disaster-Victim-Identification-Software der Firma Plass Data vorgenommen. Gleichzeitig wurden digitale Röntgenbilder angefertigt. So konnten durch die vergleichende Auswertung von ante- und post-mortalen Zahn-Röntgenaufnahmen 57 der 77 Opfer zweifelsfrei zahnmedizinisch identifiziert werden: 4 der 8 Opfer aus Oslo sowie 53 der 69 Opfer von der Ferieninsel Utøya. Bei den rechtsmedizinischen Untersuchungen konnte festgestellt werden, dass die Osloer Opfer an den Folgen der Körperverletzungen durch Zündung einer Bombe verstorben waren, wäh-

Saale, dass ca. 50 % aller in Deutschland ausgestellten Totenscheine fehlerhaft sind. Die Aufgaben des die Leichenschau durchführenden Arztes umfassen neben der Personalienüberprüfung die Feststellung des Todes, des Todeszeitpunkts, der Todesursache und der Todesart (natürlich, nicht-natürlich oder ungeklärt): wichtige und nicht zu unterschätzende Details. Mithilfe des fortschreitenden Fliegenwachstums (Ei/Made/Puppe/Fliege) ließe sich der Todeszeitpunkt bei längeren Liegezeiten eingrenzen. In den meisten Bundesländern sei vor der Kremierung eine zweite Leichenschau – oftmals von Fachärzten für Rechtsmedizin ausgeführt – vorgeschrieben.

Ein weiterer aktueller Fall wurde von Dr. *Christian Zingg*, Bern/Schweiz, vorgestellt: am 13.03.2012 kam es in einem Alpentunnel nahe Siders im Kanton

Wallis um kurz nach 21 Uhr zu einer Katastrophe, als ein Bus – überwiegend mit belgischen Kindern einer Skifreizeit besetzt – in der Tunnelröhre verunfallte. Von den 52 Insassen des Busses (einschl. Fahrer) wurden 28 Personen getötet, darunter 22 Kinder. Weitere 24 Kinder wurden unterschiedlich schwer verletzt. Es erfolgte sowohl der Einsatz des schweizerischen als auch des belgischen Disaster-Victim-Identification-Teams. Neben den üblichen zur Identifizierung erforderlichen Untersuchungen wurden von allen Opfern Ganzkörper-Computertomographien angefertigt.

Dr. *Karl-Rudolf Stratmann*, Köln, stellte in seinem Vortrag mögliche Gründe für das Ablehnen eines Sachverständigen wegen Befangenheit sowie einen Todesfall nach Zahnextraktion dar: beides kann sich im Rahmen von zahnärztlichen Sachverständigen-Tätigkeiten – auch für andere Kolleginnen und Kollegen – jederzeit wiederholen.

Dass im Kontext von unbekanntem Toten stets auch forensische Altersbestimmungen erforderlich sind, zeigte Dr. *Jean-Claude Bonnetain*, Dijon/Frankreich, bei der Präsentation der Methode nach LAMENDIN: Hierbei handelt es sich um eine Vereinfachung der GUSTAFSON-Methode, die sich auf die radikulären und parodontalen Höhen sowie die radikuläre Transluzenz bezieht.

Dr. *Daniel Wyler*, Rechtsmediziner aus Chur/Schweiz, referierte zum Thema „Woodpeckers and head injuries – oder warum das Schütteln eines Säuglings gefährlich ist“. Er analysierte die verschiedenen Kräfte, die auf einen Schädel einwirken können. Während der Specht ausschließlich Nickbewegungen mit einem anatomisch verstärkten Schädel durchführt, ohne durch die verursachten Erschütterungen seines Gehirns dabei „vom Baum zu fallen“, bedeuten Rotations- und Scherbewegungen für den menschlichen, insbesondere den kindlichen Schädel bei Schlag- und Sturzverletzungen eine erhebliche Gefahr. Während Boxer vordergründig diese Kräfte noch wegstecken können oder maximal „zu Boden gehen“, sind beim kindlichen Schädel schwere Verletzungen des Gehirns bis hin zum sofortigen Tod die Regel.

In einem weiteren Vortrag sprach Prof. Dr. *Lessig* über die Grundlagen der forensischen Molekulargenetik. Er gab fundierte Einblicke in das chromosoma-

le System der Menschheit und die daraus resultierende Möglichkeit der Identifizierung mithilfe von DNA-Tests. Aktuell wird mit 12 Datenbanksystemen gearbeitet. Mit einem lachenden Auge ging Prof. *Lessig* weiterhin auf die „Problematik“ Y-Chromosom ein, das zwar dreifach kleiner ist als das X-Chromosom, jedoch nicht nur mit einer höheren Säuglingssterblichkeit assoziiert wird, sondern auch bei jedem 12. Träger in einer Farbblindheit resultiert. 90 % der Kriminellen sind Untersuchungen zufolge männlich und die Zahl der Alkoholabhängigen ist bei Männern doppelt so hoch wie bei Frauen. Des Weiteren berichtete Prof. *Lessig* aus dem Bereich Populationsgenetik über Haplogruppen und ihre Aussagefähigkeit in Bezug auf die ethnische Herkunft.

Über eine mögliche Tuberkulose-Infektion nach der Obduktion einer Tuberkulose-infizierten Leiche berichtete Priv.-Doz. Dr. *Karl-Heinz Schiwy-Bochat*, Köln. Ein IGRA-Test wird in der Regel zum Nachweis einer Infektion durchgeführt. Die anschließende Therapie wird jedoch unterschiedlich durchgeführt: entweder direkte medikamentöse Behandlung oder Kontrolle nach 6 Monaten. Dr. *Schiwy-Bochat* wies auf die Wichtigkeit der Kombinationstherapie mit mehreren Präparaten hin, um Resistenzen zu vermeiden und die Infektionskrankheit therapierbar zu halten. Tuberkulose ist auch in der heutigen Zeit die häufigste Todesursache unter den infektiösen Erkrankungen. Als konsequente Schutzmaßnahme empfiehlt der Rechtsmediziner eine FFP2-Maske, wie sie im Kölner Institut für Rechtsmedizin inzwischen obligat ist.

Den Alltag aus Sicht der zahnärztlichen Identifizierung stellte Dr. Dr. *Claus Grundmann*, Duisburg, dar. Mit Hilfe von 18 anschaulichen Fällen wurden dem Auditorium unter anderem die Schwierigkeiten im Umgang mit bereitgestellten zahnärztlichen Unterlagen aufgezeigt. Es sei zu bedenken, dass das vorliegende Material (in der Regel Zahnschemata, Röntgenbilder etc.) nicht nachweislich vom aktuellen Zahnarzt oder Zahnärztin des Verstorbenen stammt, sondern eventuell das des vorletzten oder drittletzten Behandlers/Behandlerin ist. In diesem Zusammenhang unterstrich der Vortragende die sogenannte „longitudinale Betrachtungsweise“ als wichtiges Tool, um Unstim-

migkeiten in Anbetracht aller Eventualitäten aufklären zu können. In einem der vorgestellten Fälle kam es auf spektakuläre Weise zu juristischen Konsequenzen für den behandelnden Zahnarzt, da eine im Befund aufgeführte und abgerechnete Krone an Zahn 24 des Vermissten nicht mit dem Zahnstatus des Verstorbenen übereinstimmte, der aber trotzdem eindeutig als der Vermisste identifiziert werden konnte. Abschließend führte Dr. *Grundmann* aus, dass es den Idealfall in der forensischen Odontostomatologie mit aktuellen Orthopantomogrammen und einem charakteristischen Zahnersatz selten gibt. In einem anderen Fall konnte sogar ein 12 Jahre alter Zahnstatus eine sichere Identifizierung gewährleisten.

Frau Kriminalhauptkommissarin *Isabel Riege* berichtete von den diesjährigen Einsätzen der Identifizierungskommission (IDKO) des Bundeskriminalamtes (BKA). Zusätzlich wurden in Brasilien forensische Odontostomatologen im Umgang mit dem Plass Data System durch das BKA geschult: Frau *Riege* konnte von der großen Lernbereitschaft und vom fachlichen Interesse der brasilianischen Kollegen sprechen, die nun für den Ernstfall bestens vorbereitet sind.


Kriminalhauptkommissar *Wolfgang Thiel* aus Hagen berichtete gemeinsam mit Dr. *Benno Hartung*, Rechtsmediziner aus Düsseldorf, über die Grundlagen der Daktyloskopie und das Forschungsprojekt „Xeloda+Nexava“. Die drei Hauptformen des menschlichen Fingerhautreliefs Bogen, Wirbel und Schleifen sind seit dem 3. Embryonalmonat sowohl einmalig als auch unveränderlich: eine Übereinstimmung wird bei gerichtlichen Verfahren ab 12 Merkmalen anerkannt. Das im Rahmen der Studie untersuchte seltene Hand-Fuß-Syndrom, welches in Grad 1 bis 4 eingeteilt wird, führt zur Veränderung des charakteristischen Reliefs und somit zu einer erschwerten bis unmöglichen Abnahme von Fingerabdrücken. Das Krankheitsbild wird besonders unter Einnahme zytostatischer Arzneimittel wie Capecitabin beobachtet und reicht in der Ausprägung von leichten Rötungen und Schwellungen bis hin zur Ablösung der Haut sowie diagnostizierten Funktionseinbußen. Diese gravierenden medikamentösen Nebenwirkungen müssen von einer selbst zugefügten Manipulati-

on der Fingerkuppen, z.B. durch Verbrennungen, differenziert werden. Kriminalhauptkommissar *Thiel* berichtete von einem Fall aus der Praxis: ein Asylbewerber, der dadurch eine verwertbare Fingerabdrucknahme zu umgehen versuchte.

Über einen einzigartigen Fall der Kriminalgeschichte berichtete Kriminalhauptkommissar *Heinz Lindenkamp*, Wesel: reines Kohlenmonoxid (CO) wurde im Rahmen eines Tötungsdelikts als Tatwaffe eingesetzt. Der Fahrer eines PKW lag mit kirschroten Totenflecken in seinem Fahrzeug. Da sowohl ein Unfall als auch ein Suizid ausgeschlossen werden konnten, wurde ein Tötungsdelikt immer wahrscheinlicher. Durch den Nachweis der Beschädigung der Dichtungen der PKW-Beifahrertür wurde vermutet, dass der PKW-Innenraum – möglicherweise mit geruch- und rückstandslosem Kohlenmonoxid – geflutet worden sein könnte. Tatsächlich konnte dank umfangreicher Ermittlungen ein versetzter Liebhaber ermittelt und später überführt werden, der an seinem Arbeitsplatz Zugriff auf Kohlenmonoxid hatte und aus Eifersucht den Innenraum des

PKW des neuen Freundes seiner Ex-Geliebten mit Kohlenmonoxid geflutet hatte. Das zuständige Landgericht verurteilte den Täter zu 14 Jahren Freiheitsentzug.

Am letzten Tag des diesjährigen Symposiums konnte Frau Oberfeldarzt Dr. *Barbara Mayr*, Fürstenfeldbruck, die Teilnehmer mit einem faszinierenden Vortrag über die rechtsmedizinischen Untersuchungen von Flugunfällen begrüßen. Juristische Aspekte wurden angesprochen sowie einige Abstürze detailliert dargestellt und rekonstruiert. Die Klärung des Unfallhergangs und der Unfallursache stehen für die Rechtsmediziner bei derartigen Unglücken im Vordergrund und können durch die Untersuchung der Leichenveränderungen und -verletzungen zu sehr genauen Aussagen führen. Frau *Mayr* veranschaulichte an Hand eines Flugunfalls die genaue Position der Hand des Piloten am Steuerknüppel und seines Fußes zum Zeitpunkt des Absturzes, da sowohl Brüche im Bereich des Daumens als auch Prellungen und sichtbare Quetschungen als „Abdruck“ auch noch post mortem nachweisbar waren.

Zum Abschluss des 14. Internationalen Symposiums für Forensische Odontostomatologie sprach Oberstarzt *Benedix* seinen Dank allen an der Organisation Beteiligten aus und lud das gesamte Auditorium zum 15. Symposium im Dezember 2013 nach München ein. 

#### Korrespondenzadressen

Dr. med. dent. Monika Bjelopavlovic  
Universitätsmedizin der Johannes  
Gutenberg-Universität Mainz  
Poliklinik für Prothetik  
Augustusplatz 2, 55131 Mainz  
monika.bjelopavlovic@unimedizin-  
mainz.de

Dr. med. Dr. med. dent. Claus Grundmann  
AKFOS-Sekretär  
Medical Center Ruhrort (MCR)  
Ruhrorter Str. 195, 47119 Duisburg  
grundmann@rechtsmedizin.com

Dr. med. dent. Klaus-Peter Benedix  
Oberstarzt  
Schloss Oranienstein  
Oraniensteiner Str. 56,  
65582 Diez an der Lahn  
klauspeterbenedix@bundeswehr.org



## TAGUNGSKALENDER

### 2013

#### 19.04. – 20.04.2013, Berlin

Landesverband Berlin-Brandenburg im DGI e. V.

**Thema:** „Peri-Implantitis 2013“

**Auskunft:** www.mci-berlin.de

#### 19.04. – 20.04.2013, Würzburg

Dt. Gesellschaft für Parodontologie (DGP)

**Thema:** „Prävention parodontaler Erkrankungen durch Mundhygiene, PZR, Ernährung und Lebensstil – mangelt es an Evidenz?“

**Auskunft:** www.dgparo.de

#### 20.04.2013, Frankfurt a. M.

Akademie Praxis und Wissenschaft (APW)

**Thema:** „Alterszahnmedizin für die Zahnmedizinische Fachangestellte (ZFA)“

**Auskunft:** www.apw-online.de

#### 27.04.2013, Regensburg

Landesverband Bayern im DGI e. V.

**Thema:** „13. Jahrestagung des Landesver-

bandes Bayern im DGI e.V.“

**Auskunft:** www.dgi-ev.de

#### 03.05. – 04.05.2013, Leipzig

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

**Thema:** „Moderne Zahnerhaltung/Zahnerhaltung im 21. Jahrhundert“

**Auskunft:** www.gzmk-leipzig.de

#### 22.05. – 25.05.2013, Essen

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

**Thema:** „1. Fortschritte in der Orbita- und Schädelbasischirurgie/2. MKG-Chirurgie im Wachstumsalter“

**Auskunft:** www.mkg-chirurgie.de

#### 07.06. – 08.06.2013, Köln

Landesverband NRW im DGI e.V.

**Thema:** „Chirurgie und Prothetik: Synergien in der Implantologie“

**Auskunft:** www.dgi-ev.de

#### 07.06. – 08.06.2013, Wuppertal

Bergischer Zahnärzterein e.V.

**Thema:** „Update Implantologie“

**Auskunft:** www.2013.bzaev.de

#### 12.06.2013, Berlin

17. Fortbildungsabend LV Berlin/Brandenburg in der DGI e.V.

**Thema:** „Langzeitstabilität periimplantärer Gewebe – Eine Mär?“

**Leitung:** Prof. Dr. Dr. V. Strunz

**Referent:** Dr. G. Iglhaut

**Beginn:** 19 Uhr

**Ort:** Großer Hörsaal der Zahnklinik der Charité, Alßmannshäuser Str. 4–6, 14197 Berlin (Wilmerdorf)

**Weitere Informationen:** Prof. Dr. Dr. V. Strunz, Hohenzollerndamm 28a, 10713 Berlin, Tel.: 030 86098-0, Fax: 030 860987-19

#### 13.06. – 15.06.2013, Hannover

Deutsche Gesellschaft für Prothetische Zahnmedizin und Biomaterialien e.V.

**Thema:** „Prothetische Zahnmedizin – ver-



netz in die Zukunft“

**Auskunft:** [www.dgpro.de](http://www.dgpro.de)

#### 21.06. – 22.06.2013, Homburg

Interdisziplinärer Arbeitskreis für Weiterentwicklung der Lehre in der Zahnmedizin (AKWLZ)

**Thema:** „5. Jahrestagung des AKWLZ 2013“

**Auskunft:** [www.akwlz.vhzmk.de](http://www.akwlz.vhzmk.de)

#### 22.06. – 22.06.2013, Greifswald

Mecklenburg-Vorpommersche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde an den Universitäten Greifswald und Rostock

**Thema:** „Aktuelle Trends in der zahnärztlichen Chirurgie und Oralmedizin“

**Auskunft:** <http://www.zmkmv.de>

#### 05.09. – 06.09.2013, Hamburg

Deutsche Gesellschaft für Zahnerhaltung (DGZ) & Deutsche Gesellschaft für Ästhetische Zahnheilkunde (DGÄZ)

**Thema:** „28. Jahrestagung der DGZ & DGÄZ“

**Auskunft:** [www.dgz-online.de](http://www.dgz-online.de)

#### 18.09. – 21.09.2013, München

International Federation of Esthetic Dentistry (IFED)

**Thema:** „Practice meets Science“

**Auskunft:** [www.ifed-2013.com/](http://www.ifed-2013.com/)

#### 18.09. – 22.09.2013, Saarbrücken

Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie e.V. (DGKFO)

**Thema:** „Neue Techniken – Neue Lösungen“

**Auskunft:** [www.dgkfo2013.de](http://www.dgkfo2013.de)

#### 19.09. – 21.09.2013, Erfurt

Dt. Gesellschaft für Parodontologie (DGP)

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

**Auskunft:** [www.dgparo.de](http://www.dgparo.de)

#### 19.09. – 21.09.2013, Gießen

Dt. Ges. für Kinderzahnheilkunde (DGK)

**Thema:** „Jahrestagung“

**Auskunft:** [www.kinderzahnheilkunde-online.de](http://www.kinderzahnheilkunde-online.de)

#### 19.09. – 21.09.2013, Stuttgart

Deutsche Gesellschaft für Computergestützte Zahnheilkunde (DGCZ)

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

**Auskunft:** [www.dgcz.org](http://www.dgcz.org)

#### 11.10. – 12.10.2013, Marburg

Dt. Gesellschaft für Zahnerhaltung (DGZ)

**Thema:** „27. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Zahnerhaltung (DGZ)“

**Auskunft:** [www.dgz-online.de](http://www.dgz-online.de)

#### 17.10. – 19.10.2013, Wiesbaden

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

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

**Auskunft:** <http://www.dgsm-kongress.de>

#### 07.11. – 09.11.2013, Frankfurt

Deutscher Zahnärztetag 2013

**Thema:** „Zahnmedizin interdisziplinär: Altersgemäße Therapiekonzepte“

**Auskunft:** [www.dgzmk.de](http://www.dgzmk.de)

#### 14.11. – 16.11.2013, Bad Homburg

Deutsche Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie (DGFDT)

**Thema:** „Bruxismus – Ursachen und Therapie“

**Auskunft:** [www.dgfdt.de](http://www.dgfdt.de)

#### 14.11. – 16.11.2013, Zürich

Dt. Gesellschaft für Parodontologie (DGP)

**Thema:** „Modul 2 der DGP-Frühjahrs-tagung“

**Auskunft:** [www.dgpro.de](http://www.dgpro.de)

#### 15.11. – 16.11.2013, Berlin

Deutsche Gesellschaft für Laserzahnheilkunde

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

**Auskunft:** [www.dgl-online.de](http://www.dgl-online.de)

#### 15.11. – 16.11.2013, Leipzig

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

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

**Auskunft:** [www.gzmk-leipzig.de](http://www.gzmk-leipzig.de)

#### 16.11.2013, Würzburg

Deutsche Gesellschaft für Parodontologie (DGParo); DGParo-Teamtag

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

**Auskunft:** [www.dgparo.de](http://www.dgparo.de)

#### 16.11.2013, Münster

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

**Thema:** „Kieferrelation“

**Auskunft:** <http://wgzmk.klinikum.uni-muenster.de/>; [weersi@uni-muenster.de](mailto:weersi@uni-muenster.de)

#### 28.11. – 30.11.2013, Frankfurt

Deutsche Gesellschaft für Implantologie e.V. (DGI)

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

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

#### 19.12.2013, Mainz

Interdisziplinärer Arbeitskreis für Forensische Odonto-Stomatologie (AKFOS)

**Thema:** „37. Jahrestagung des AKFOS“

**Auskunft:** [www.akfos.com](http://www.akfos.com)

## 2014

#### 07.02. – 08.02.2014, Leuven

Dt. Gesellschaft für Parodontologie (DGP)

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

**Auskunft:** [www.dgparo.de](http://www.dgparo.de)

#### 08.02.2014, Münster

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

**Thema:** „Zahnärztliche Behandlung im Notdienst“

**Auskunft:** <http://wgzmk.klinikum.uni-muenster.de/>; [weersi@uni-muenster.de](mailto:weersi@uni-muenster.de)

#### 15.05. – 17.05.2014, Aachen

Deutsche Gesellschaft für Prothetische Zahnmedizin und Biomaterialien (DGPro)

**Thema:** „63. Jahrestagung“

**Auskunft:** [www.dgpro.de](http://www.dgpro.de)

#### 18.09. – 20.09.2014, Münster

Dt. Gesellschaft für Parodontologie (DGP)

**Thema:** „Interdisziplinäre, synoptische Behandlung des PARO Patienten“

**Auskunft:** [www.dgparo.de](http://www.dgparo.de)

#### 10.10. – 11.10.2014, Leuven

Dt. Gesellschaft für Parodontologie (DGP)

**Thema:** „Modul 2 der DGP-Frühjahrs-tagung 2014“

**Auskunft:** [www.dgparo.de](http://www.dgparo.de)

#### 06.11. – 08.11.2014, Frankfurt

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

**Thema:** „Deutscher Zahnärztetag 2014“

**Auskunft:** [www.dgzmk.de](http://www.dgzmk.de)

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

Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde e. V. (Zentralverein, gegr. 1859)

**Schriftleitung / Editorial Board**

Prof. Dr. Werner Geurtsen, Elly-Beinhorn-Str. 28, 30559 Hannover, E-Mail: wernergeurtsen@yahoo.com. Prof. Dr. Guido Heydecke, Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Martinistraße 52, 20246 Hamburg, E-Mail: g.heydecke@uke.de.

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

Dr. Josef Diemer, Marienstr. 3, 88074 Meckenbeuren, Tel.: +49 7542 912080, Fax: +49 7542 912082, diemer-dr.josef@t-online.de; Dr. Ulrich Gaa, Archivstr. 17, 73614 Schorndorf, Tel.: +49 7181 62125, Fax: +49 7181 21807, E-Mail: ulrich@dresgaa.de; Dr. Arndt Happe, Schützenstr. 2, 48143 Münster, Tel.: +49 251 45057, Fax: +49 251 40271, E-Mail: a.happe@dr-happe.de; Prof. Dr. Dr. Torsten Reichert, Klinikum der Universität Regensburg, Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Franz-Josef-Strauss-Allee 11, 93053 Regensburg, Tel.: +49 941 944-6300, Fax: +49 941 944-6302, Torsten.reichert@klinik.uni-regensburg.de; Dr. Michael Stimmelmayer, Josef-Heilingbrunner Str. 2, 93413 Cham, Tel.: +49 9971 2346, Fax: +49 9971 843588, Praxis@m-stimmelmayer.de

**Nationaler Beirat / National Advisory Board**

N. Arweiler, Marburg; J. Becker, Düsseldorf; T. Beikler, Düsseldorf; J. Eberhard, Hannover; P. Eickholz, Frankfurt; C.P. Ernst, Mainz; H. Eufinger, Bochum; R. Frankenberger, Marburg; K. A. Grötz, Wiesbaden; B. Haller, Ulm; Ch. Hannig, Dresden; M. Hannig, Homburg/Saar; D. Heidemann, Frankfurt; E. Hellwig, Freiburg; R. Hickel, München; B. Hoffmeister, Berlin; S. Jepsen, Bonn; B. Kahl-Nieke, Hamburg; M. Kern, Kiel; A. M. Kielbassa, Berlin; B. Klaiber, Würzburg; J. Klimek, Gießen; K.-H. Kunzelmann, München; H. Lang, Rostock; G. Lauer, Dresden; H.-C. Lauer, Frankfurt; J. Lisson, Homburg/Saar; C. Löst, Tübingen; R.G. Luthardt, Ulm; J. Meyle, Gießen; E. Nkenke, Erlangen; W. Niedermeier, Köln; K. Ott, Münster; P. Ottl, Rostock; W. H.-M. Raab, Düsseldorf; T. Reiber, Leipzig; R. Reich, Bonn; E. Schäfer, Münster; H. Schliephake, Göttingen; G. Schmalz, Regensburg; H.-J. Staehle, Heidelberg; H. Stark, Bonn; J. Strub, Freiburg; P. Tomakidi, Freiburg; W. Wagner, Mainz; M. Walter, Dresden; M. Wichmann, Erlangen; B. Willershausen, Mainz; B. Wöstmann, Gießen; A. Wolowski, Münster

**Internationaler Beirat / International Advisory Board**

D. Arenholt-Bindslev, Aarhus; Th. Attin, Zürich; J. de Boever, Gent; W. Buchalla, Zürich; D. Cochran, San Antonio; N. Creugers, Nijmegen; T. Flemmig, Seattle; M. Goldberg, Paris; A. Jokstad, Toronto; H. Kappert, Schaam; H. Linke, New York; C. Marinello, Basel; J. McCabe, Newcastle upon Tyne; A. Mehl, Zürich; I. Naert, Leuven; P. Reichmann, San Francisco; D. Shanley, Dublin; J. C. Türp, Basel; M. A. J. van Waas, Amsterdam; P. Wesselink, Amsterdam

**Redaktionelle Koordination / Editorial Office**

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

**Produktmanagerin / Product Manager**

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

**Organschaften / Affiliations**

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

**Verlag / Publisher**

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

**Geschäftsführung / Board of Directors**

Jürgen Führer, Norbert Froitzheim

**Abonnementservice**

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

**Erscheinungsweise / Frequency**

12 x Print + online, Jahresbezugspreis Inland € 198,-, Ermäßigter Preis für Studenten jährlich € 120,-, Jahresbezugspreis Ausland € 207,36. Einzelheftpreis € 16,50. Preise inkl. Porto und 7 % MwSt. Die Kündigungsfrist beträgt 6 Wochen zum Ende des Kalenderjahres. Gerichtsstand Köln. „Für Mitglieder der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde e.V. ist der Bezug im Mitgliedsbeitrag enthalten“.

**Leiter Kunden Center / Leader Customer Service:**

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

**Leiterin Anzeigenmanagement und verantwortlich für den Anzeigenteil / Advertising Coordinator**

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

**Verlagsrepräsentanten Industrieanzeigen / Commercial Advertising Representatives**

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

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

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

**Herstellung / Production Department**

Deutscher Ärzte-Verlag GmbH, Köln, Vitus Graf, Tel.: +49 2234 7011-270, graf@aerzteverlag.de, Alexander Krauth, Tel.: +49 2234 7011-278, krauth@aerzteverlag.de

**Layout / Layout**

Sabine Tillmann

**Konten / Account**

Deutsche Apotheker- und Ärztebank, Köln, Kto. 010 1107410 (BLZ 370 606 15), Postbank Köln 192 50-506 (BLZ 370 100 50).

Zurzeit gilt **Anzeigenpreisliste** Nr. 12, gültig ab 1. 1. 2013  
Auflage lt. IVW 3. Quartal 2012

Druckauflage: 18.067 Ex.

Verbreitete Auflage: 17.790 Ex.

Verkaufte Auflage: 17.446 Ex.

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

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

68. Jahrgang

ISSN print 0012-1029

ISSN online 2190-7277

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

Die Zeitschrift und alle in ihr enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Mit Annahme des Manuskriptes gehen das Recht der Veröffentlichung sowie die Rechte zur Übersetzung, zur Vergabe von Nachdruckrechten, zur elektronischen Speicherung in Datenbanken, zur Herstellung von Sonderdrucken, Fotokopien und Mikrokopien an den Verlag über. Jede Verwertung außerhalb der durch das Urheberrechtsgesetz festgelegten Grenzen ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig.

© Copyright by Deutscher Ärzte-Verlag GmbH, Köln

**ICX** *templant*®  
www.medentis.de

... sagt DANKE an alle unsere  
Besucher/innen auf der IDS 2013!



**Service-Tel.: 02643 902000-0**  
Mo.-Fr.: 7.30 bis 19 Uhr

## Das Original bleibt einzigartig.

### BEWIESEN:

Die frühe Membranvascularisierung fördert die Knochenregeneration.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Schwarz F. et al. Clin. Oral Implants Res. 2008; 19; 402-412

### Geistlich Bio-Gide® – Das Original

**SICHER:** 15 Jahre klinische Erfahrung

**BEWIESEN:** Mehr als 150 wissenschaftliche Studien

**ERFAHREN:** 160 Jahre Geistlich Kollagen Kompetenz

Bitte senden Sie mir: per Fax an 07223 9624-10

Flyer | Das Original bleibt einzigartig

Studie | Schwarz F. et al. Clin. Oral Implants Res. 2008



 swiss made