

DEUTSCHER ZAHNÄRZTETAG

MEIN KONGRESS

# DAS PREMIUM PARTNER JAHRBUCH 2015



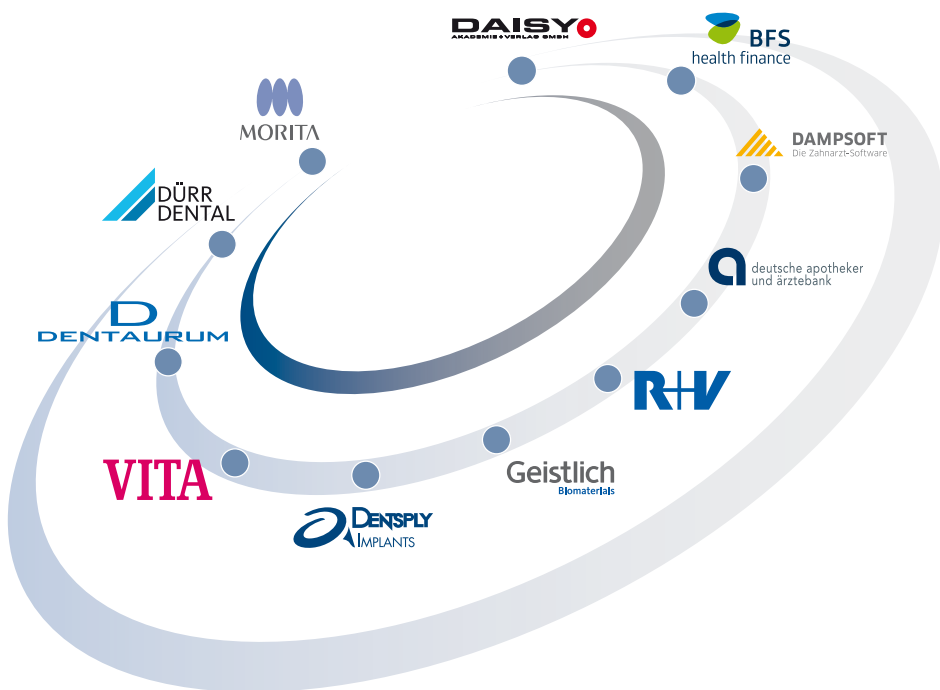
Update 2015 – klinisch relevant, kritisch betrachtet, konstruktiv diskutiert

# Das Premium Partner Jahrbuch 2015



# DAS PREMIUM PARTNER JAHRBUCH 2015

UPDATE 2015 –  
klinisch relevant, kritisch betrachtet, konstruktiv diskutiert



Quintessenz Verlags-GmbH

Berlin, Chicago, Tokio, Barcelona, Istanbul, London, Mailand, Moskau, Neu Delhi, Paris, Prag,  
Sao Paulo, Seoul, Singapur, Warschau

Bibliografische Informationen der Deutschen Nationalbibliothek. Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <<http://dnb.ddb.de>> abrufbar.

ISBN: 978-3-86867-322-7

Quintessenz Verlags-GmbH

Ifenpfad 2-4

12107 Berlin

[www.quintessenz.de](http://www.quintessenz.de)

© 2016 Quintessenz Verlags-GmbH, Berlin

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechts ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Textredaktion: Journalistenbüro text & image, Mannheim

Herstellung und Reproduktionen: Quintessenz Verlags-GmbH, Berlin

Druck: Bosch Druck, Landshut/Ergolding

Printed in Germany

## NETZWERK DER KOMPETENZEN

mit der Neukonzeption des Kongresses im Rahmen des Deutschen Zahnärztetages haben wir 2010 als Novität das Premiumpartner-Jahrbuch für alle Kongressteilnehmer eingeführt. Heute erhalten Sie die sechste Ausgabe des Periodikums mit dem Titel: „Update 2015 – klinisch relevant, kritisch betrachtet, kontrovers diskutiert.“ Darin blicken wir zurück auf den großen Gemeinschaftskongress der wissenschaftlichen Fachgesellschaften in 2015. Gleichzeitig möchten wir Ihr Augenmerk auf den nächsten Deutschen Zahnärztetag 2016 richten, der unter dem Leitthema „Klinische Behandlungspfade – Ziele, Etappen, Stolpersteine“ steht.

Thematisch spannt sich in diesem Jahrbuch der Bogen von der wirtschaftlichen Relevanz von Collagen-Membranen über neue CAD/CAM Lösungen für implantatgetragenen Zahnersatz bis zu Stellschrauben der Praxisentwicklung und Herausforderungen bei der Abrechnung von CMD-Leistungen. Auch Methoden, Erfahrungen und Lösungen in der Diagnostik werden vorgestellt, ebenso wie neue Aspekte im Hinblick auf den endodontischen Workflow in der Praxis und vieles mehr.

Namhafte Experten aus Praxis und Wissenschaft kommen zu Wort. Sie bereichern die Publikation mit Ihren Erfahrungen und interessanten Fallbeispielen. Das Ergebnis ist ein Jahrbuch, das Wissenschaft und Praxis mit bewährten und innovativen Konzepten in der Diagnostik und Therapie vereint.

Großen Wert legen wir nach wie vor darauf, dass sich der Kongress des Deutschen Zahnärztetages so wie bisher als ein Forum für interdisziplinäre Begegnungen aller Kolleginnen und Kollegen versteht und als Ergänzung zu den spezifischen Kongressen unserer Fachgesellschaften und Arbeitskreise ebenso Kolleginnen und Kollegen als Generalisten mit einbezieht.

Bedanken möchten wir uns an dieser Stelle bei den elf Premium Partner des Netzwerks, die ihre jeweiligen Segmente der Zahnmedizin in diesem Buch wieder würdig vertreten und unter das gemeinsame Kongressmotto gestellt haben.

Wir danken auch wieder Frau Yvonne Schubert und Frau Yvonne Haßlinger vom Journalistenbüro text & image für die redaktionelle Unterstützung, ohne die diese Publikation nicht hätte realisiert werden können.

Wir wünschen Ihnen vielfältige Inspirationen und eine erhellende Lesefreude mit dem Premiumpartner Jahrbuch 2015.

Mit herzlichen Grüßen



Prof. Dr.  
Bärbel Kahl-Nieke  
Präsidentin der DGZMK



Dr. Peter Engel  
Präsident der  
BZÄK



Dr. Michael Frank  
Präsident der  
LZK Hessen



Dr. Michael Rumpf  
Präsident der  
LZKRheinland-Pfalz



# Inhalt

## Morita – Bildgebende Diagnostik und Endodontie

### Präzise, sicher, zukunftstauglich –

der endodontische Workflow in der modernen Zahnarztpraxis.....1

## Dürr Dental – Hygienemanagement und bildgebende Verfahren

### Der Weg zur sicheren Diagnostik –

Methoden, Meinungen, Möglichkeiten .....17

## Dentaurum – Dentale Technologien

### 50 Jahre Orthocryl® –

Kunststoff für herausnehmbare kieferorthopädische Apparaturen.....35

## VITA – Restaurative Materialien. Ästhetische Lösungen.

### Systemlösungen –

neue CAD/CAM-Materialien für implantatgetragenen Zahnersatz.....65

## DENTSPLY Implants – Implantologie

### Klinische Relevanz von Implantaten heute –

Konstruktive Lösungen für die Praxis.....83



**Geistlich Biomaterials – Geweberegeneration**

**Die Relevanz der richtigen Materialwahl –**  
mit Kollagen-Membranen Folgekosten und Komplikationen minimieren..... 105

**Deutsche Apotheker- und Ärztebank – Finanzdienstleistungen**

**Projekt Existenzgründung**  
Relevante Fakten, kritische Fragen, konstruktive Lösungen zur Praxisgründung .....127

**Dampsoft – Praxissoftware**

**Der Zahnarzt als Unternehmer –**  
Stellschrauben der Praxisentwicklung .....137

**BFS health finance GmbH – Der Abrechnungsspezialist**

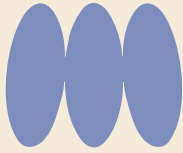
**Topkräfte in Klinik und Praxis –**  
Ein Lösungsansatz für die Abrechnung .....157

**DAISY Akademie + Verlag – Honorierungssysteme**

**Herausforderung CMD –**  
EDV-gesteuerte Wege zu mehr Sicherheit in der Diagnostik und der Abrechnung.....169







# MORITA

**Morita – Bildgebende Diagnostik und Endodontie**

*Die Fragen zeigen die Weite des Geistes, die Antworten seine Feinheit.*  
Joseph Joubert (1754-1824), französischer Moralist

## **Präzise, sicher, zukunftstauglich – der endodontische Workflow in der modernen Zahnarztpraxis**

*Endodontie erfordert ein hohes Maß an Präzision und Feinmotorik. Die zahnärztliche Industrie arbeitet kontinuierlich an der Entwicklung von Technologien und Produktlösungen, die Behandler bei der anspruchsvollen Aufgabe der Zahnerhaltung unterstützen. Praxisbetreiber legen aber nicht nur Wert auf speziell auf ihre Bedürfnisse abgestimmte Hilfsmittel bei den verschiedenen Schritten einer endodontischen Behandlung. Aspekte wie Zeitmanagement, Effizienz und die Integration der Produkte in die täglichen Abläufe spielen eine immer größere Rolle. Der Beitrag von Morita im Jahrbuch zum deutschen Zahnärztetag 2015 zeigt deshalb Möglichkeiten auf, den Workflow in der Endodontie zu optimieren. In diesem Zusammenhang stellt der Text wichtige Fakten der endodontischen Arbeitsweise heraus und beleuchtet anhand des Vorgehens im Rahmen einer Wurzelkanalbehandlung kritische Faktoren, die während der einzelnen Schritte auftreten können – sei es bei der Diagnose, bei der Längenmessung oder bei der Aufbereitung der Wurzelkanäle. Experten berichten von ihren Erfahrungen mit innovativer Technik und schildern konkrete Fallbeispiele aus der Praxis.*

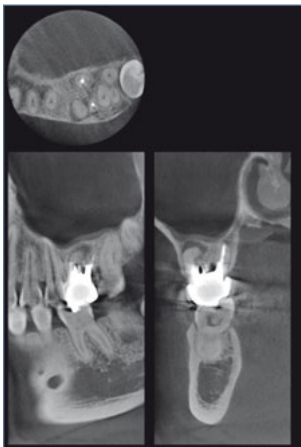
*So erklärt Dr. Sebastian Riedel, wie die OTR-Funktion (Optimum Torque Reverse) des Endomotors DentaPort ZX Set OTR die Endofeile durch drehmomentprovozierte Drehrichtungsreversion entlastet, was Torsionsbrüche deutlich reduziert. Dr. Klaus Neuhaus berichtet über neue Methoden der verbesserten Desinfektion während der*

*Wurzelkanalbehandlung durch den Einsatz von Lasertechnik. In diesem Zusammenhang gibt er Einblicke in erste Tendenzen einer Studie.*

### Relevantes für die Praxis – Faktorensammlung

Systemlösungen für einen bestimmten Behandlungsschwerpunkt sollten sich grundsätzlich an den typischen Arbeitsabläufen in diesem Fachgebiet orientieren. Das Verständnis der Abläufe in der Endodontie beginnt bereits bei der exakten Darstellungsmöglichkeit durch die Röntgengeräte für Einzelzahnaufnahmen und Digitale Volumentomographen (DVT) zur Darstellung komplexer Strukturen. Auch alle Folgeschritte, wie Trepanation, Messung und Aufbereitung, Irrigation und Desinfektion, Füllung und Kontrolle bergen eigene Herausforderungen. Idealerweise unterstützt die Behandlungseinheit den Endodontologen während des gesamten Prozesses und schafft so einen fließenden Übergang von der Diagnose zur Therapie. Dabei kommt es nicht nur auf integrierte Technik, wie beispielsweise ein leistungsfähiges Mikroskop an, sondern auch auf optimale Arbeitsbedingungen für den Zahnarzt und das Team. Intuitive Greifwege für die Instrumente und intelligente Ablagemöglichkeiten zählen ebenso zu den Vorteilen einer spezialisierten Entwicklung wie die Berücksichtigung von Bewegungsräumen, die bei der Teambehandlung wichtig sind. Sind die Instrumente zum Beispiel so angeordnet, dass eine Vier- oder Sechs-Hand-Behandlung ideal unterstützt wird, sind nicht nur perfekt aufeinander abgestimmte Abläufe, sondern auch ein situationsgerechtes Anreichen der Instrumente möglich. Darüber hinaus ist es eine enorme Erleichterung für den Endodontologen, wenn er während der anspruchsvollen Aufbereitung alle für

die Behandlung relevanten Parameter, wie Messdaten oder Feilenpositionen, im Blick behält. Ein entsprechendes Navigationsinterface ist hier von großer Bedeutung. Intelligente Lösungen, wie modulare Erweiterungsmöglichkeiten des Arbeitsplatzes und die Integrierbarkeit verschiedener OP-Mikroskope, vergrößern außerdem das Einsatzspektrum einer Behandlungseinheit.



Hochauflösende Röntgenaufnahmen zeigen auch feinste Strukturen. Quelle: Morita

### Diagnose und Planung

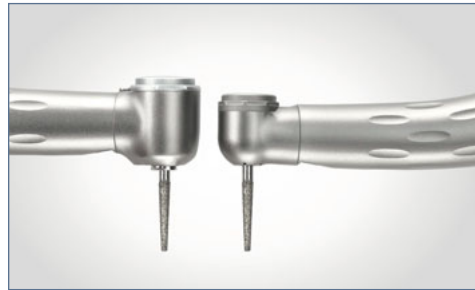
Da jeder Zahn einzigartig ist, muss sich der Zahnarzt im Rahmen der Behandlungsplanung ein exaktes Bild von der individuellen Wurzelmorphologie machen können. Eine hochwertige Röntgendiagnostik basiert auf Aufnahmen, die auch komplexe Wurzelstrukturen und mehrwurzelige Zähne

detailgetreu darstellen. Darüber hinaus sollten diese eine exakte Beurteilung betroffener Nachbarstrukturen ermöglichen.

3D-, Panorama- oder kleine Aufnahmevolumina liefern alle notwendigen Informationen zur Planung einer Wurzelkanalbehandlung. Hierbei geht es nicht nur um präzise Abbildung, sondern auch um eine möglichst geringe Strahlendosis, Schnelligkeit und Vielseitigkeit. So kann der Zahnarzt hochauflösende 2D- und 3D Aufnahmen in Verbindung mit einer auf die Endodontie ausgerichteten Behandlungseinheit auch nutzen, um Patienten am Monitor seine Diagnose und Therapie zu verdeutlichen.

### **Trepanation**

Die Trepanation und initiale Darstellung der Kanaleingänge ist einer der wichtigsten und oft aufwändigsten Schritte während der endodontischen Behandlung. Der Zahnarzt präpariert einen großzügigen Zugang mit leicht divergierenden Wänden, sodass er Einblicke in alle Kanaleingänge gewinnt. Hierbei ist filigranste Technik gefragt. Das heißt zum Beispiel, dass die verwendeten Instrumente kompakt und die Köpfe so geformt sein sollten, dass der Behandler gute Sicht auf den relevanten Bereich hat.



Kompakte Instrumentenköpfe erleichtern die Trepanation. Quelle: Morita

Dies gereicht ihm auch durch zusätzlichen Bewegungsspielraum zum Vorteil. Unter anderem bei der Behandlung der Molaren.

### **Messung und Aufbereitung**

Moderne Mess- und Aufbereitungssysteme sorgen für eine sichere Orientierung im Wurzelkanal und schaffen damit die Voraussetzung dafür, dass die Behandlung jeden Mikrometer des Kanals erreicht. Im Blickpunkt steht hierbei die absolut zuverlässige Längenmessung, die auch von Faktoren wie Spülflüssigkeit oder Blut im Kanal nicht beeinflusst wer-



Der kabellose Endodontiemotor TriAuto mini sorgt für optimale Bewegungsfreiheit. Quelle: Morita

den darf. Von Belang ist außerdem die bestmögliche Schonung des betroffenen Zahns – zum Beispiel durch optimierte Drehmomentwerte.

Darüber hinaus unterstützt eine größere Bewegungsfreiheit den Zahnarzt bei seinen Aufgaben. Kabellose Systeme haben sich in dieser Hinsicht bewährt. Effizientes Arbeiten auch in engen oder stark gekrümmten Wurzelkanälen wird durch einen idealen Winkel der Schneidkanten der Feilen zum Dentin gefördert.

### ***Irrigation und Desinfektion***

Der Erfolg einer Wurzelkanalbehandlung hängt in nicht unerheblichem Maße davon ab, ob die Keime dort vollständig beseitigt wurden. Für die effektive Wurzelkanalspülung sind leistungsstarke Ultraschallscaler bestens geeignet. Bei komplexen Kanalsystemen oder Revisionen steht Behandlern nun auch Lasertechnik zur Verfügung, die durch Mikroexplosionen besonders gründlich desinfiziert.

### ***Füllung und Kontrolle***

Genauso wichtig wie die Wurzelkanalbehandlung selbst ist die definitive Versorgung des Zahnes danach. Der Zahnarzt muss das Endodont gegen Bakterien abdecken und versiegeln, um eine Reinfektion und damit ein Aufflammen der Beschwerden zu vermeiden. Deshalb ist eine schnelle und effektive Wurzelfüllung unabdingbar. Durch einen LED-Lichtstrahl erfolgt eine Aushärtung des postendodontischen adhäsiven Verschlusses der Zugangskavität in wenigen Sekunden. Auch hier ist eine ergonomische Formung der Instrumente von Bedeutung. Ein kleiner Kopf ermöglicht dem Zahnarzt beispielsweise, bequemer im Molarenbereich zu agieren.

Ob die endodontische Behandlung erfolgreich war, zeigt sich im Rahmen der Nachkontrolle. Hierbei kommen hochentwickelte Röntgengeräte zum Einsatz. Volumetomographie ermöglicht im Bedarfsfall eine zuverlässige Beurteilung des Ergebnisses. Die räumliche Tiefe der 3. Dimension erlaubt es dem Behandler, die Situation aus jedem Blickwinkel zu betrachten.

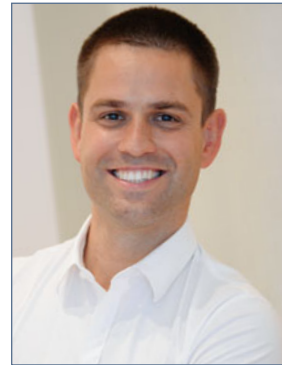
### **Kritische Faktoren für die Praxis – Faktorenerläuterung**

Die Endodontie hat sich in den vergangenen Jahren durch neue Technologien entscheidend weiter entwickelt. Dennoch existieren von der Diagnose bis zur Versiegelung kritische Faktoren, die den Behandlungserfolg gefährden können. Eine unzureichende Röntgendiagnostik kann zum Beispiel dazu führen, dass der Behandler benachbarte Strukturen nicht richtig beurteilt. Fehler bei der Gestaltung der Trepanationsöffnung ziehen eine Fülle von Schwie-

rigkeiten während des gesamten endodontischen Eingriffes bis zum kompletten Misserfolg nach sich oder eine undichte Restauration (Coronal Leakage) führt innerhalb von Stunden zu einer Infektion des Wurzelkanalsystems. Auch bei der Messung und Aufbereitung ist erhöhte Sorgfalt gefragt. Bei rotierender Wurzelkanalaufbereitung wirken mechanische Einflüsse dem Antriebsmotor der Feile als Drehmoment (Torque) entgegen. Die Feile könnte aufgrund der entstehenden Verwindung (Torsion) brechen.

Dr. Sebastian Riedel arbeitet in seiner Praxis mit dem Mess- und Aufbereitungssystem DentaPort ZX Set OTR. Im Interview berichtet er von seinen Erfahrungen mit der OTR-Funktion (Optimum Torque Reverse), einer Innovation aus der Entwicklungsabteilung von Morita.

Dr. **Sebastian Riedel** schloss das Studium an der Julius-Maximilians-Universität in Würzburg 2003 ab und promovierte anschließend zum Dr. med. dent. Nach einer Tätigkeit in privatärztlicher Praxis in Zürich und Mitarbeit in der Praxis Prof. Dr. A. Gutowski in Schwäbisch Gmünd erfolgte 2007 der erfolgreiche Abschluss der Curricularen Weiterbildung auf dem Gebiet der Endodontologie bei der Deutschen Gesellschaft für Endodontie. Seit 2008 ist er in der Praxis Dr. Jörg Schröder und außerdem als Überweiser im Bereich Endodontie tätig – seit 2010 in Gemeinschaftspraxis mit Dr. Jörg Schröder in Berlin, die seit 2013 Endodontologische Privatpraxis ist.



**„Unter praktischen Überlegungen ist ein effizientes Instrumentarium wichtig, das trotzdem ein hohes Maß an Sicherheit gewährt“**

***Dr. Sebastian Riedel über Herausforderungen in der Endodontie, die innovative OTR-Funktion und deren Relevanz im Workflow***

**Redaktion:** *Was sind die wichtigsten Schritte einer Wurzelkanalbehandlung und wo liegen hierbei die besonderen Herausforderungen?*

**Dr. Riedel:** Clean-Shape-Pack, so bezeichnen die US-amerikanischen Kollegen die Wurzelkanalbehandlung mit ihren entscheidenden Schritten. In den Augen der praktisch tätigen Endodontologen und unter wissenschaftlichen Gesichtspunkten ist dabei sicherlich dem „Clean“ der höchste Stellenwert zuzuschreiben.

Die Reinigung der Kanalsysteme von zurückgebliebenen Geweberesten und die Entfernung der bakteriellen Besiedlung, vor allem des bakteriellen Biofilms, gehören zu den Herausforderungen im Rahmen der Wurzelkanalbehandlung. Dies gilt für Primärbehandlungen ebenso

wie für die Revision einer bereits abgeschlossenen Wurzelkanalbehandlung. In diesem Zusammenhang ist die korrekte Anwendung der desinfizierenden Spülflüssigkeiten spielentscheidend: Einige Agenzien hinterlassen, in Kombination miteinander, schwer entfernbare oder gar toxische Schichten auf der Wurzelkanalwand, wiederum andere, weit verbreitete Desinfektionsmittel haben kaum eine Wirkung auf die mikrobielle Flora im Zahn.

Die potenteste antimikrobielle Spülflüssigkeit ist meiner Meinung nach Natriumhypochlorit, NaOCl, welches in den allermeisten Spülprotokollen vorkommt. Kaum ein erfahrener Kollege wird die Wirkung, die oft an entstehenden Gasbläschen direkt zu beobachten ist, in Frage stellen. Allerdings entscheiden auch hier verschiedene Faktoren über die präzise Wirkung: Die Konzentration liegt für eine effektive Wirkung im mittleren Bereich von 3,5%–5,25%, die Erwärmung von „Hypo“ steigert ebenfalls die Effizienz in der Desinfektion.

Kombiniert wird Natriumhypochlorit oft mit EDTA, einem Lösungsmittel, das ähnlich der Zitronensäure wirkt: es gibt keine desinfizierende, antibakterielle Wirkung, allerdings kommt das EDTA als Reinigungsmittel für Wurzelkanalwände zum Einsatz. Schmierschichten, bestehend aus Gewebe- und Bakterienresten, Rückständen alter Wurzelfüllmaterialien und Medikamenten können sehr gut gelöst und in der Folge aus dem Kanalsystem abtransportiert oder abgesaugt werden. Die Chance, auch in so freigelegte Dentintubuli mit antibakteriellen Spülungen vorzudringen, ist erst dadurch möglich.

Dabei ist eines der erklärten Ziele einer Wurzelkanalbehandlung, die Tiefe der Desinfektion in den geöffneten Tubuli zu maximieren: Da auch Bakterien diese Kanälchen besiedeln, besteht dringender Verdacht, dass durch die Vollständigkeit der antimikrobiellen Behandlung hier die Erfolgsprognose besser wird.

Effizienter werden die Desinfektionsmaßnahmen durch Schall- und Ultraschallaktivierung. Mittels im Kanal bewegter Spitzen aus Metall oder beweglichem Kunststoff kann die Energie aus den Wellenlängen des Schalls (AirsScaler) oder Ultraschallgerätes auf die Spülflüssigkeiten übertragen werden. Dadurch wird eine über den mechanisch erreichbaren Bereich hinaus reichende Desinfektion realisiert.

Die Anwendung von Lasertechnik kann diesen Effekt noch erhöhen: Die Pulse eines Erbium-YAG-Lasers wie dem AdvErL Evo von Morita können durch Wahl der relevanten Parameter so abgestimmt werden, dass die Aktivierung der Spülflüssigkeiten in einer bisher unbekanntem Stärke erfolgt. Die effiziente Desinfektion bisher unerreichbarer Strukturen und auch apikal liegender Seitenkanäle wird so bewerkstelligt.

„Shape“, die Formgebung der Kanalstrukturen, ist im Konzept der modernen Wurzelkanalbehandlung Voraussetzung dafür, dass die vorhandene Anatomie möglichst vollständig desinfi-

ziert werden kann. Weiterhin bestimmt die mechanische Bearbeitung der Zahnschubstanz aber auch die Art und Weise der Wurzelfüllung.

Nach heutiger Sichtweise soll die mechanische Bearbeitung der vorhandenen Strukturen möglichst effizient, also sicher und zügig, ablaufen: Die Aufbereitung der Wurzelkanäle ist nur Mittel zum Zweck, diese schnell vollständig desinfizieren zu können. Dadurch weicht die mechanistische Vorstellung vieler Kollegen einer mikrobiologischen Betrachtung der Behandlung.

Deshalb ist es unter praktischen Überlegungen wichtig, ein effizientes Instrumentarium einschließlich der maschinellen Ausstattung zu wählen, das trotzdem ein hohes Maß an Sicherheit gewährt.

„Pack“ beschreibt die dreidimensionale, thermoplastische Füllung der mechanisch aufbereiteten und antimikrobiell desinfizierten Kanalvolumina und ist der letzte Schritt der endodontischen Maßnahmen im engeren Sinne. Danach wird der behandelte Zahn noch adhäsiv verschlossen, so dass es nicht zu einer Reinfektion durch die mikrobielle Flora der Mundhöhle kommen kann.

Während der Wurzelkanalfüllung werden unter penibler Einhaltung der anatomischen Grenzen des Zahnes, vor allem nach apikal, die Hohlräume mit einem plastischen Verschlussmaterial so gefüllt, dass dauerhaft eine Rekontamination verhindert werden soll, indem es volumenstabil und unlöslich ist.

Heute werden neben dem Klassiker Guttapercha auch Zemente und biokeramische Füllstoffe verwendet, je nach der vorliegenden Situation. Insbesondere bestimmt zu einem großen Teil die Anatomie im Wurzelspitzenbereich die Auswahl der Verschlussmaterialien.

**Redaktion:** *Gibt es bestimmte Ausgangssituationen beim Patienten, die zum Beispiel die präzise Messung oder die schonende Aufbereitung erschweren?*

**Dr. Riedel:** Ganz allgemein kann man feststellen, dass in Fällen akuter Entzündung die elektrometrische Längenbestimmung problematisch sein kann: Flüssigkeiten ganz allgemein beeinflussen die Endometrie mitunter stark, gerade bei apikalen entzündlichen Exsudaten ist es oft sinnvoll, in einer zweiten Behandlungssitzung die Messungen erneut zu prüfen und erst bei stimmigen Ergebnissen solch einen Zahn abschließend zu füllen.

Ebenfalls schwierig ist die Messsituation dann, wenn der Apex z. B. durch chirurgische Maßnahmen nicht mehr vollständig vorhanden ist: Nach Wurzelspitzenresektionen ist der Neopex oft so erweitert, dass die präzise Längenmessung nicht möglich ist. Ein Füllen kann



aber unter diesen Bedingungen trotzdem oft „unter Sicht“ bis zum Ende der Kanalwandung durchgeführt werden, ohne Kontrolle zu verlieren.

Hinsichtlich der schonenden Aufbereitung sollten sich keine Situationen ergeben, die den gewebeerhaltenden und konservativen Ansatz der Endodontologie untergraben. Mit den heute verfügbaren Aufbereitungsinstrumenten und modernen Motoren lassen sich, ein realistisches Zeitmanagement vorausgesetzt, Zähne unter maximalem Substanzerhalt „retten“.

**Redaktion:** Sie arbeiten mit dem DentaPort ZX Set OTR von Morita. Welche Rolle spielt hierbei die OTR-Funktion?



Die OTR-Funktion für mehr Effizienz im endodontischen Workflow. Quelle:Morita.

**Dr. Riedel:** Ich bin von der Weiterentwicklung des „klassischen“ Aufbereitungsmotors DentaPort ZX aufgrund der zusätzlichen OTR-Funktion begeistert. Einerseits kann ich, wie gewohnt, vollrotierend mit meinen bisher verwendeten Instrumentensystemen arbeiten. Bei einer einzelnen Behandlung ist oft mehr als nur ein einziges Aufbereitungssystem notwendig, um komplexe Anatomie bis zu den Wurzelspitzen zu erreichen. Dabei stellt es Morita dem Anwender frei, alle verfügbaren Systeme verschiedener Anbieter zu verwenden. Es werden sogar Empfehlungen für einzustellende Werte gegeben.

Andererseits kann ich die OTR-Funktion als Hilfe nutzen, wenn durch die Vollrotation der Instrumente die Sicherheit leidet: Die so

genannte „Optimum Torque Reverse“ funktioniert so, dass beim Erreichen eines bestimmten Drehmomentes (des Torque) eine Rückwärtsbewegung um 90 Grad eingeleitet wird, gefolgt von einer Vorwärtsbewegung von 180 Grad. Diese, sich ruckelnd anfühlende Bewegung wird so oft wiederholt, bis das Drehmoment wieder unter einem festgelegten Wert liegt: Entweder man reduziert die Arbeitstiefe oder den Druck auf das Instrument, dann läuft der Motor wieder in Vollrotation. Während der Motor diese alternierende Bewegung ausführt, wird die Gefahr von Torsionsbrüchen stark reduziert.

**Redaktion:** *Können Sie über Ihre Erfahrungen mit der neuen Technik berichten? Wirken sich die Verbesserungen auch auf den Workflow im Rahmen einer endodontischen Behandlung aus?*

**Dr. Riedel:** Die Technologie ermöglicht es, einzelne Instrumente effektiver einzusetzen, mit weniger Instrumenten bei der Aufbereitung auszukommen und gleichzeitig durch weniger Wechsel der Instrumente deutlich schneller die mechanischen Arbeitsschritte zu absolvieren – es bleibt wiederum mehr Zeit übrig für die notwendige Desinfektion.

Auch die endodontische Assistenz bemerkt das: Die üblichen und sich ständig wiederholenden Arbeitsschritte (Instrument im Motor einspannen - Arbeitslänge per Messblock einstellen - Instrument übergeben - Instrument nach der Benutzung entgegen nehmen - Instrument visuell kontrollieren - Instrument aus dem Motor ausspannen und „parken“) werden auf ein Minimum reduziert.

Speziell mit der reduzierten OTR-Feilensequenz der EndoWave-Instrumente von Morita ist es möglich, mit nur drei Wurzelkanalinstrumenten eine Kanalaufbereitung durchzuführen.

Die Hochleistungsinstrumente der 4. Generation aus Nickel-Titan sind extrem belastbar, sehr flexibel und folgen auch anspruchsvollen Kanalanatomien.

Wir halten also mit den modernen Motoren und Aufbereitungsfeilen Werkzeuge in der Hand, die gelernte und gewohnte Arbeitsschritte noch effektiver und einfacher durchführbar machen.

**Redaktion:** *Wir bedanken uns für dieses Gespräch.*

Wie bereits erwähnt, ist die sorgfältige Desinfektion eine wichtige Voraussetzung für den Erfolg der gesamten endodontischen Behandlung.

In der Regel handelt es sich bei einer endodontischen Infektion um eine Mischinfektion mit verschiedenen grampositiven und gramnegativen Keimen, wobei die anaeroben Bakterien überwiegen. Forscher nehmen an, dass eine Korrelation zwischen dem Ausmaß einer periapikalen Läsion und der Anzahl von Bakterienstämmen und der einzelnen Bakterien innerhalb des Wurzelkanals besteht. Zähne mit großen periapikalen Läsionen weisen demnach mehr Bakterienarten und eine höhere Bakteriendichte innerhalb ihrer Wurzelkanäle auf als Zähne mit kleinen periapikalen Veränderungen.

Insbesondere im Falle komplexer Kanalverläufe oder bei einer Revision stellt es unter Umständen eine besondere Herausforderung dar, die vollständige Beseitigung von Keimen zu gewährleisten. Dr. Klaus Neuhaus erläutert im Interview den Einsatz des Er:YAG-Lasers

AdvErl Evo von Morita in der Endodontie und gibt Einblick in erste Ergebnisse einer Studie zu diesem Thema.



OA Dr. **Klaus Neuhaus** studierte zuerst Musik und schloss im Fach Klavier ab. Nach seinem Studium der Zahnmedizin in Witten-Herdecke war er vier Jahre an der UZM Basel als Assistent an der Klinik von Prof. Dr. Roland Weiger mit Behandlungsschwerpunkt Endodontologie tätig. In Bern engagierte sich Klaus Neuhaus in der Kinderzahnmedizin und vielen Gebieten der Zahnerhaltung. Seine besondere Hinwendung gilt der Epidermolysis bullosa. Weitere Stationen seines Werdegangs sind die Ernennung zum Oberarzt 2008, der Master of Advanced Studies in Cariology, Endodontology and Pediatric Dentistry im Jahr 2012 und die Habilitation zum Privatdozenten 2014. Zu seinen Behandlungsschwerpunkten zählen Endodontologie, Kinderbehandlung, Prävention, minimalinvasive Füllungstherapie, Cerec und Goldhämmerfüllungen.

**Redaktion:** *Welche Eigenschaften der Lasertechnologie führen zu deren Verwendung in der endodontischen Therapie und bei welchen Indikationen kommt diese konkret zum Einsatz?*

**Dr. Neuhaus:** Es gibt eine Vielzahl unterschiedlicher Lasersysteme in der Zahnmedizin, auch in der Endodontologie. Der Unterschied liegt in der spezifischen Wellenlänge. Laserlicht zeichnet sich dadurch aus, dass es aus nur einer Wellenlänge besteht. Je nach Lasermedium werden unterschiedliche Wellenlängen erzeugt. Bekannt sind beispielsweise der CO<sub>2</sub>-Laser für die Weichgewebeschirurgie oder der Er:YAG-Laser für die Hartgewebspräparation (sowie auch für die Weichgewebeschirurgie). Unterschiedliche Wellenlängen werden in unterschiedlichen Geweben resorbiert. Für die oben genannten Lasertypen liegt das Absorptionsmaximum im Wasser (beim Er:YAG-Laser gibt es ein weiteres Absorptionsmaximum in Hydroxylapatit); Wasser nimmt die Laserenergie auf und verdampft explosionsartig. Dadurch entsteht einerseits Hitze, andererseits eine Gewebsablation.

Was Ihre Frage nach Indikationsbereichen betrifft: Bewegen wir uns am Zahn von koronal nach apikal, so ist für die Präparation einer endodontischen Zugangskavität prinzipiell der Einsatz eines Er:YAG-Lasers möglich, denn mit ihm kann man Schmelz und Dentin vibrationslos abtragen. Bei tiefen Kavitäten hat man aber das Problem, dass sich darin das Kühlwasser sammelt, und somit viel Energie oberhalb der Zahnhartsubstanz absorbiert wird. Arbeitet man mit weniger Kühlung, so treten unerwünschte Hitzeschäden und unangenehme Gerüche auf. Ist bei der Kariesexkavation die Pulpa eröffnet und eine direkte Überkappung klinisch

indiziert, so kann die Blutstillung und oberflächliche Desinfektion durch Verwendung eines CO<sub>2</sub>-Lasers erfolgen.

Im Wurzelkanal selbst kann durch Laserlicht eine verbesserte Spülung erzielt werden. Zum einen wurde nachgewiesen, dass Spülprotokolle, die neben einer Spülung mit Natriumhypochlorit auch die Desinfektion durch photoaktivierte dynamische Therapie (PDT), typischerweise durch den Einsatz von Methylenblau in Kombination mit einem Diodenlaser, eine Verbesserung der Keimreduktion erzielt werden kann. Aber auch der Er:YAG-Laser kann zu einer verbesserten Spülwirkung beitragen, weil an der Laserspitze stattfindende Kavitationseffekte in geringem Maße direkt antibakteriell sind, vor allem aber das Spülmedium aktivieren, also kräftig in Bewegung bringen.

Schließlich kann der Er:YAG-Laser auch in der periapikalen Chirurgie verwendet werden. Einerseits kann man gezielt koagulieren, andererseits auch eine Wurzelspitze gezielt abtragen.

**Redaktion:** *Können Sie aufgrund Ihrer Erfahrung bestimmte Bereiche oder Voraussetzungen nennen, die für eine bessere Eignung des Lasers gegenüber anderen Verfahren sprechen?*

**Dr. Neuhaus:** Wir haben in der Endodontologie verschiedene Probleme, die nur teilweise gelöst sind. Zum einen betrifft dies die Persistenz von Bakterien im Wurzelkanalsystem nach Wurzelkanalfüllung, die eine Revision erforderlich macht. Man kann sich erhoffen, dass durch laserunterstützte (zusätzliche) Spülprotokolle eine verbesserte Desinfektion erreicht wird, die auch klassische Revisionskeime wie *E. faecalis* abtöten kann. Auf der anderen Seite haben wir eine schlechtere Erfolgsrate bei komplexen Wurzelkanalanatomien mit Wurzelkrümmungen und Anastomosen zwischen den Wurzelkanälen. Hier kann eine laserunterstützte Aktivierung der Spülflüssigkeit vermutlich effizienter wirken als ultraschallbetriebene Nickel-Titan-Instrumente. Bei diesen besteht das Problem, dass sie zwar die Spülflüssigkeit hervorragend aktivieren können, aber nur, wenn sie frei schwingen. In gekrümmten Wurzelkanälen hat man in der Regel mindestens drei Kontaktpunkte des Instruments mit der Wurzelkanalwand. Dadurch nimmt die Schwingungsenergie (und damit auch die Reinigungseffizienz) nach apikal hin ab. Und gerade am Apex sollte man besonders gut reinigen können. Hier liegt der Vorteil eines Er:YAG-Lasers klar auf der Hand: Die flexiblen Lichtleiter können das Licht bis an den Apex bringen. Somit hat man den Spüleffekt dort, wo man ihn braucht. Ein weiterer Punkt betrifft die Erwärmung des Spülmediums. Wir konnten in eigenen Untersuchungen belegen, dass auch bei Wurzelkrümmung die Temperatur im apikalen Wurzelkanal bis zu 45°C betragen kann. Dies erhöht lokal die desinfizierende und Gewebe lösende Wirkung von Natriumhypochlorit. Ebenfalls wurde beschrieben, dass dasselbe Laserlicht in Verbindung mit EDTA

zu einer raschen Entfernung der Schmierschicht führt, so dass desinfizierende Spülungen die Dentintubuli auch erreichen können.

**Redaktion:** *Sie führen gerade eine Studie zur Verwendung des Lasers in der Endodontologie durch. Können Sie den Ablauf kurz beschreiben und gibt es bereits Ergebnisse, die eine bestimmte Tendenz anzeigen?*

**Dr. Neuhaus:** Wir testen gerade in Zusammenarbeit mit Prof. Sigrun Eick (Labor für Orale Mikrobiologie, Universität Bern) die desinfizierende Wirkung eines Er:YAG-Lasers in geraden und in gekrümmten Wurzelkanälen. Dabei kommen Biofilm-Modelle mit Keimen und Keimkombinationen zum Einsatz, die für endodontologische Misserfolge typisch sind. Einerseits schauen wir uns die Verbesserung der Spülwirkung an, andererseits messen wir auch die antibakterielle Wirkung mit und ohne Natriumhypochlorit. Die Temperaturerhöhung hatte ich bereits erwähnt. Über andere Ergebnisse kann ich noch nicht viel sagen. Es scheint aber so zu sein, dass beim verwendeten Lasertyp die Aktivierung der Spülflüssigkeit sowohl in gekrümmten als auch in geraden Wurzelkanälen gleichermaßen funktioniert. Es werden mehr Bakterien reduziert als durch eine reine Handspülung. Man könnte sich das so erklären, dass die auftretenden Kavitationseffekte dazu beitragen, einen etablierten Biofilm zu zerreißen und somit Bakterien besser herausgespült werden können. Wir hoffen, dass wir einen entsprechenden Nachweis im Rasterelektronenmikroskop erbringen können.

**Redaktion:** *Vielen Dank für dieses Interview.*

### **Konstruktive Lösungen für die Praxis – Lösungskonzepte**

Jedes zahnmedizinische Fachgebiet hält eigene Herausforderungen für den Behandler bereit – in der Endodontie kommt es auf Feinmotorik und Genauigkeit an. Es geht buchstäblich um Millimeter, wenn nicht um Mikrometer. Die Industrie sieht ihre Aufgabe darin, Zahnärzte bei allen Schritten mit speziell für diese Anforderungen entwickelten Lösungskonzepten zu unterstützen

#### ***Mit Sicherheit gegen Feilenbrüche***

Voraussetzung für den langfristigen Erfolg bei Wurzelkanalbehandlungen ist die sorgfältige Aufbereitung des Kanalsystems. Doch gerade die hierbei verwendeten Feilen sind im Wurzelkanal mechanischen Kräften ausgesetzt, die zum Bruch der Instrumente führen können. Die

Entwickler von Morita minimieren dieses Risiko durch moderne Aufbereitungssysteme mit intelligenten Sicherheitsfunktionen. Einige davon sind darüber hinaus darauf ausgerichtet, die Behandlung für den Zahnarzt komfortabler zu gestalten. Zum Beispiel die automatische Start/Stopp-Funktion: Die Feilenrotation startet automatisch beim Einbringen in den Wurzelkanal und stoppt beim Herausnehmen. Auch gegen die vorher angesprochenen Gefahren von Überpräparation und Feilenbruch schützen Funktionen, die das auf die Feile wirkende Drehmoment während der Therapie begrenzen. Im Falle einer Handaufbereitung kann ein erfahrener Endodontologe dieses Ergebnis durch entsprechendes „Feingefühl“ erreichen. Kommt jedoch ein Aufbereitungsmotor zum Einsatz, beeinträchtigt dieses Hilfsmittel das taktile Empfinden des Behandlers. Die Innovation, die dem Zahnarzt dennoch Sicherheit bietet, basiert auf dem Begriff der „drehmomentprovozierten Drehrichtungsreversion“. Wie oben geschildert, wirken mechanische Einflüsse als Drehmoment (Torque) dem Antriebsdrehmoment der Feile entgegen, was durch die entstehende Verwindung (Torsion) im ungünstigsten Fall das eingesetzte Instrument zerstört. Die Technologie, die dieses Ergebnis verhindert, ermittelt durch Messung das die Feile hemmende Drehmoment. Gleichzeitig wird die Rotationsgeschwindigkeit der Feile erst dann reduziert, wenn sich die Feile einem zuvor eingestellten Referenzpunkt zum Apex nähert (Auto Apical Slow-down). Bei Auto Apical Stop hingegen stoppt die Feile beim Erreichen dieses Punktes und dreht bei Bedarf in die Gegenrichtung (Auto Apical Reverse). Das DentaPort ZX Set OTR verfügt über diese Funktionen, bietet jedoch zusätzlich eine weitere Funktion: OTR (Optimum Torque Reverse).

Diese neue Technologie wirkt sich auch positiv auf den endodontischen Workflow aus. Wegen der hohen Schneideffektivität kann der Behandler mit sehr niedrigen Antriebsmomentwerten und Drehzahlen zwischen 100 und 500 U/Min. arbeiten. Diese defensive Drehmomenteinstellung führt zusammen mit optimierten Drehwinkeln zu sanften Auf- und Abbewegungen der Feile im Wurzelkanal, was nicht nur für eine bessere Kanalgängigkeit sorgt, sondern auch die Sicherheit erhöht und gleichzeitig den Feilenverschleiß verringert. Da weniger Feilenwechsel notwendig sind, verkürzt sich die Behandlungsdauer – zugunsten der Zeitökonomie.

### ***Zuverlässige Desinfektion bei komplexen Kanalsystemen***

Lasertechnologie spielt in der Medizin eine immer wichtigere Rolle. Morita erforscht schon seit mehr als 20 Jahren weltweit die Einsatzgebiete spezieller Laser für dentale Anwendungsgebiete. Mit dem High-Tech-Er:YAG-Laser AdvErL Evo präsentiert das Unternehmen auch in Europa ein System, das mit Effizienz, Funktionalität und Ergonomie den Workflow in der Endodontie verbessert.



Der Er:YAG-Laser AdvErL Evo – mit Laserstrahlung optimal desinfizieren. Quelle: Morita

Insbesondere bei der Kanalreinigung zeigt der AdvErL Evo besonderes Potenzial. Der Einsatz dieses Lasers ist im Vergleich zu alternativen Verfahren unter anderem effektiver beim Abtransport des Debris. Er:YAG-Laser emittieren stimulierte elektromagnetische Strahlung mit einer Wellenlänge von 2.940 nm, die ideal durch Wasser absorbiert wird. Der Laserstrahl regt die Wassermoleküle an und vergrößert ihr Volumen um das 800- bis 1.000-fache. Im Ergebnis kommt es zu so genannten Mikroexplosionen. Bei komplizierten Kanalverläufen ist die bakterizide Wirkung des Lasers eine sinnvolle Ergänzung zu den konventionellen modernen Techniken in der Endodontie und kann zum nachhaltigen Erfolg beitragen. Dieser bakterizide Effekt der Laserstrahlung ist vor

allem auf die strahlenbedingte Veränderung bis hin zur vollständigen Zerstörung der Zellhülle der Bakterien zurückzuführen. Viele der im Wurzelkanal vorhandenen Keime sind aufgrund ihrer komplexen Membranstruktur sehr strahlensensibel. Die Therapie ist minimalinvasiv und schmerzarm. Darüber hinaus geht diese ohne starke Vibration und Hitzeentwicklung vonstatten und ist daher besonders gewebeschonend und somit angenehmer für den Patienten.

Dem Behandler steht mit dem neuem Laser AdvErL Evo ein effektives und ergonomisches Hightech-Instrument zur Verfügung, das bei vielen Indikationen eine im Vergleich zu konventionellen Verfahren komfortablere und minimalinvasivere Therapiemöglichkeit eröffnet.

### ***Von der Diagnose bis zur Kontrolle im Dienste der Endodontie***

Wie oben bereits erwähnt, profitiert der Endodontologe davon, wenn sein Arbeitsplatz, also die Behandlungseinheit, auf die speziellen Erfordernisse seines Fachgebiets hin konzipiert ist. Dies schließt alle Arbeitsschritte mit ein – von der Diagnose bis zur Kontrolle. Bei der Entwicklung der Soaric ließ Morita jahrzehntelange Erfahrung in der Endodontie mit einfließen.

So ist es unabdingbar, dass der Behandler auch kleinste anatomische Strukturen auffindet. Die Integration des Mikroskops direkt in die Behandlungseinheit stellt optimale Sicht sicher.

Die Berücksichtigung der Bewegungsräume unterstützt das situationsgerechte Anreichen durch die Assistenz. Quelle: Morita



Darüber hinaus ist es wichtig, dass die Behandlung selbst so reibungslos wie möglich abläuft. Deshalb sorgt die Konzeption der Soaric für ein Höchstmaß an Bewegungsfreiheit. Mit dem Slow-Speed-Modus des Patientenstuhls fokussiert der Zahnarzt während der Behandlung millimetergenau. Besonders berücksichtigt werden auch die Bewegungsräume bei Teambehandlungen. Alle Instrumente sind so angeordnet, dass sie eine 4- oder 6-Hand-Behandlung ideal unterstützen und die Assistenz situationsgerecht anreichen kann.

Für den Arbeitsschritt der Messung und Aufbereitung überträgt der integrierte Apex Lokator die Messfunktionen auf das Display. Das Navigationsinterface unterstützt eine Behandlung ohne Ablenkung, da sich alle endodontischen Parameter ständig im Blickfeld des Zahnarztes befinden.

Auf dem Monitor können nicht nur eine bildschirmfüllende Darstellung des LC-Touch-Displays oder die Daten Ihres Praxis-PC angezeigt werden, sondern auch beide Darstellungen gleichzeitig, wobei das LC-Touch-Display vierfache Vergrößerungen an unterschiedlichen Positionen auf dem Monitor wiedergibt.



Dank vielseitigem Display hat die Behandlerin alle wichtigen Daten im Blick. Quelle: Morita



Der Mikromotor Torx SII-R in Verbindung mit dem Spezialwinkelstück TorqTech ENDO eignet sich hervorragend für die Wurzelkanalaufbereitung und bietet integrierte Sicherheit. Der Behandler kann beim Aufbereiten des Wurzelkanals auf dem Display oder Monitor die Position der Feilenspitze im Kanal genau verfolgen. Die Nickel-Titan-Feilen leiten ohne separate Feilenelektrode das elektrische Signal weiter, was den Feilenwechsel vereinfacht und beschleunigt.

Der optimale Workflow, den eine durchdachte Behandlungseinheit fördert, ist mit Zeitersparnis und Effektivität verbunden – ein Umstand, der sich für Endodontologen sowohl fachlich, als auch wirtschaftlich lohnt.

### **Fazit**

In der Endodontie agiert der Zahnarzt immer im Bereich sehr feiner Strukturen. Umso anspruchsvoller sind die Anforderungen an die Produkte aus den Entwicklungsabteilungen der Industrie. Deshalb ist es erforderlich, dass sich die Industrie mit ebenso viel Engagement dem jeweiligen Fachgebiet widmen, wie die Zahnmediziner selbst. Dazu gehört nicht nur der Überblick über alle relevante Fakten, sondern auch Sensitivität für die kritischen Faktoren eines jeden Behandlungsschritts. Nur auf dieser Basis entstehen anwenderfreundliche Lösungen in der Endodontie – auch im Hinblick auf den gesamten Workflow. Denn wer als Zahnarzt heute die Abläufe in der Praxis verbessern möchte, muss jede Anschaffung unter diesem Gesichtspunkt prüfen.



Dürr Dental – Hygienemanagement und bildgebende Verfahren

*Denn es ist zuletzt doch nur der Geist, der jede Technik lebendig macht.*  
Johann Wolfgang von Goethe

## **Der Weg zur sicheren Diagnostik – Methoden, Meinungen, Möglichkeiten**

*Vor einer optimalen Therapie steht in der Zahnmedizin die Diagnostik. Je verlässlicher diese ist, desto besser kann der Zahnarzt abwägen, welche Möglichkeiten für die jeweilige Indikation zur Verfügung stehen. Bei jedem Behandlungsschritt muss er Entscheidungen treffen, die idealerweise zum Erfolg führen. Im Rahmen der Diagnose sammelt der Zahnarzt alle nötigen Fakten, erläutert diverse Faktoren, um dann dem Patienten konkrete Lösungsvorschläge zu unterbreiten. Auf allen drei Ebenen sorgen Innovationen aus der Dürr Dental Entwicklungsabteilung dafür, dass der Behandler seine Therapie dem individuellen Fall immer besser anpassen kann. Forschende Unternehmen in der zahnärztlichen Industrie setzen Erfahrung und Fachkompetenz dafür ein, Produkte und Technologien zu entwickeln, die Behandler bei ihrer Arbeit unterstützen. So stehen beispielsweise für die Kariesdiagnostik moderne Kamerasysteme zur Verfügung, die besonders schonend Informationen über einen eventuellen kariösen Befall liefern, oder zur Kontrolle nach der Behandlung eingesetzt werden können. Gleichzeitig ermöglichen qualitativ hochwertige Röntgenbilder verlässliche Ergebnisse. Speicherfolien bringen Vorteile für Zahnärzte und Patienten und eine vielseitige neue Bildverarbeitungssoftware minimiert Fehlerrisiken im Bereich des digitalen Workflows.*

### Relevantes für die Praxis – Faktensammlung

Kariesdiagnostik gehört zum zahnärztlichen Alltag. Dennoch erfährt das Thema auf Fortbildungsveranstaltungen oder Seminaren nur wenig Aufmerksamkeit. Dabei sind Zahnkaries und entzündliche Erkrankungen des Zahnhalteapparates (Parodontopathien) immer noch die häufigsten Erkrankungen im Mund-, Kiefer-, Gesichtsbereich. In Deutschland sind mehr als 95% der Erwachsenen von einer der beiden Erkrankungen betroffen. Grund genug, neue Entwicklungen voran zu treiben, die eine rechtzeitige Detektion von kariösem Befall auch an schwer einsehbaren Stellen ermöglichen. Denn Zahnärzte müssen sich täglich der Herausforderung stellen, möglichst viele kariöse Stellen zu identifizieren und gleichzeitig die Übertherapie nicht behandlungsbedürftiger Zähne zu vermeiden. Jahrzehntlang waren die visuelle Inspektion und die taktile Untersuchung per Sonde der Goldstandard. Heute können Behandler zusätzlich spezifische Hilfsmittel einsetzen, die die Kariesdiagnostik erleichtern und noch sicherer machen.

### Die Röntgenaufnahme als etablierte Methode

Die Diagnostik erfordert klinische Erfahrung bei der Inspektion der Zähne, technische Hilfsmittel gewinnen jedoch zunehmend an Bedeutung. Röntgenaufnahmen gelten als etablierte Methode. Meist kommen sie als Bissflügelaufnahmen zur Anwendung und eignen sich



Der VistaPano S Ceph: Dank S-Pan Technologie werden eventuelle Fehlpositionierungen ausgeglichen.  
Quelle: Dürr Dental

vor allem für die Diagnose der Approximalkaries. Ihre Schwächen offenbart die Röntgenaufnahme bei der Diagnostik der frühen Okklusalkaries, da Schmelzüberlagerungen eine eindeutige Diagnose oft erschweren. Dennoch liefern neue Röntgenstrahler zusammen mit innovativen Speicherfoliensystemen außergewöhnlich scharfe Bilder von der Mundhöhle des Patienten.

Darüber hinaus decken moderne Panoramaröntgengeräte durch neue Technologien Defekte auf, die vorher meist unentdeckt geblieben sind. Je besser die Details auf einem zahnärztlichen Röntgenbild sichtbar werden, desto genauer und schneller kann der Behandler die Therapie planen. Die Entwickler von Dürr Dental haben deshalb Fach-

wissen und Erfahrungswerte in die Konzeption des VistaPano investiert. Dabei setzten sie auf eine Methode, die sich aus der 3-D Technologie ableitet. Die S-Pan Technologie liefert bestehend klare Bilder in allen für den Diagnostiker relevanten Strukturen. Hierbei werden aus einer Vielzahl paralleler Schichten die Bildbereiche selektiert, die der tatsächlichen Anatomie am besten entsprechen. Wiederholungsaufnahmen für den Patienten entfallen, da dieses Verfahren Fehlpositionierungen innerhalb vernünftiger Grenzen ausgleicht.

### ***Moderne Kamerasysteme als Hilfsmittel ohne Strahlenbelastung***

Als weiteres Hilfsmittel zur Unterstützung einer umfassenden Kariesdiagnostik hat sich in den vergangenen Jahren die Fluoreszenztechnik bewährt – beispielsweise bei der Kauflächendiagnostik. Denn bei der Identifikation einer frühen Okklusalkaries stoßen Röntgenaufnahmen, wie oben erwähnt, oft an Grenzen. Wenn sich diese im Röntgenbild zeigt, kann der Behandler den Befall meist auch mit bloßem Auge gut erkennen. Bei der frühen Diagnostik der Fissurenkaries hilft die Fluoreszenztechnik enorm. Sie nutzt den Umstand, dass Stoffwechselprodukte kariogener Bakterien bei Bestrahlung mit Licht einer bestimmten Wellenlänge ein individuell messbares rotes Licht emittieren. So lässt sich die Tiefe und Ausdehnung kariöser Läsionen im Okklusal- und Glattflächenbereich bestimmen. Aktive Karies erscheint auf dem Monitorbild rot. Gesunder Schmelz leuchtet grün. So lässt sich auch für den Patienten die Diagnose anschaulich darstellen. Darüber hinaus gereicht dem Behandler das Multikopf-Kamerasystem der VistaCam iX HD zum Vorteil. Der Proof-Wechselkopf ermöglicht es dem Zahnarzt, Karies und Plaque auf Okklusal- und Glattflächen sichtbar zu machen, während der Proxi-Wechselkopf die Diagnosemöglichkeiten von Approximalkaries ohne Röntgenstrahlung erweitert – ein Vorteil bei der Behandlung von Kindern oder Schwangeren.

Die Diagnoseunterstützung VistaCam iX wird jetzt durch echte HD Auflösung und stufenlosen Autofokus maximiert. Die Ergonomie bringt dem Zahnarzt zusätzliche Vorteile, denn das Handstück wird am Kopf schmaler, sodass die Platzersparnis den Zugang zu den hinteren Molaren vereinfacht.

Oft präferieren Behandler eine Kombination der verschiedenen Verfahren – Röntgenuntersuchung, Fluoreszenztechnik und klinische Untersuchung, um die Sicherheit bei der Frühdiagnostik zu erhöhen. Dr. Ingwert Tschürtz gibt im Interview Auskunft über seine Erfahrungen.



Dr. **Ingwert Tschürtz** schloss das zahnmedizinische Studium 1990 ab. Zuvor hatte er bereits 1986 sein Staatsexamen in Medizin absolviert. 2009 folgte zusätzlich der „Master of Arts Integrated Practice in Dentistry“. Von 1990 bis 1992 war er als Assistenz Zahnarzt in der Abteilung für Prothetische Zahnheilkunde der Freien Universität Berlin tätig, bevor er 1993 eine eigene Praxis in Schwäbisch Gmünd gründete. Dr. Tschürtz ist Trainer und Supervisor für Hypnose bei der DGZH (Deutsche Gesellschaft für Zahnärztliche Hypnose) und Referent bei der Zahnärztekammer Baden-Württemberg im Rahmen der ZFA Fortbildung Prophylaxe. Die Behandlungsschwerpunkte seiner Praxis liegen in den Bereichen CAD/CAM Rekonstruktionen, Lasermedizin, Endodontologie, Parodontologie, Hypnose und Akupunktur.

### **„Vielleicht genügt in Zukunft sogar allein die Kamera für eine sichere Kariesdiagnostik“**

*Dr. Ingwert Tschürtz über ultraviolettes Licht bei der Kariesdetektion, Stolpersteine in der Diagnostik und die Relevanz moderner Technik bei der Patientenberatung*

**Redaktion:** Was sind Ihrer Meinung nach die wesentlichen Schritte bei der Kariesdiagnostik?

**Tschürtz:** Kariesdiagnostik kann sowohl „falsch positiv“ als auch „falsch negativ“ sein, was es unbedingt zu vermeiden gilt – denn es besteht die Gefahr, einen gesunden Zahn zu zerstören, oder eine Karies zu übersehen, die dann fortschreitet und weitere Schäden verursacht. Am Anfang steht häufig ein visueller Verdacht, bei Patienten in regelmäßiger Behandlung zum Beispiel im Rahmen des üblichen Karies-Screenings. Anhaltspunkte geben meist Verfärbungen des Zahnschmelzes. Wichtig ist es, kariösen Befall auch an Stellen auszumachen, die schwierig zu beurteilen sind, zum Beispiel in Fissuren und im Approximalbereich. Wenn mir als Behandler mit bloßem Auge eine sehr kleine Veränderung auffällt, kommen spezielle diagnostische Hilfsmittel zur Anwendung. Dazu zählen Lasertechnologie oder moderne Kameras, die schwer einsehbare Bereiche in geeigneter Weise beleuchten und so eine Karies darstellen können. Ein Beispiel ist das Multikopf-Kamerasystem VistaCam iX. Die Proof-Funktion macht durch Fluoreszenztechnik die Stoffwechselprodukte kariogener Bakterien im Fissurenbereich sichtbar, während der Proxi-Wechselkopf durch Infrarottechnik der nicht invasiven frühzeitigen Erkennung einer Approximalkaries dient. Ich persönlich verifiziere dies dennoch durch ein Röntgenbild, auch um die Tiefe des Befalls beurteilen zu können. Bei Kindern verzichte ich allerdings meist auf diesen Zwischenschritt und beginne sofort mit der Therapie. Das Verfahren funktioniert schon heute sehr gut. Mittel- und langfristig kann ich mir sogar vorstellen, dass die Kamera an sich für eine alleinige sichere Diagnose ausreicht.

Was die Röntgengeräte betrifft, sind die Verbesserungen der letzten Jahre ebenfalls gravierend. Auch im Bereich von Großröntgengeräten ist eine bessere Bildqualität bei geringerer Strahlendosis möglich. Durch moderne EDV und spezielle Filter kann die Qualität sogar noch weiter verbessert werden, wodurch sich die Anzahl der oben genannten „falsch positiven“ und „falsch negativen“ Befunde deutlich reduziert. Hinzu kommt der Vorteil der Zeitersparnis, weil die Bilder sofort zur Verfügung stehen.

Ist der Befund dann verifiziert, möchte der Behandler im nächsten Schritt nur die wirklich karieshaltige Substanz am Zahn entfernen. Zu diesem Zweck existieren chemische Lösungen, die den Befall sichtbar machen. Erkrankte Substanz kann heute jedoch auch mit den oben beschriebenen Kameras detektiert werden. Der Vorteil hierbei ist, dass der Körper des Patienten nicht zusätzlichen Agentien ausgesetzt wird, auf die er möglicherweise sogar allergisch reagiert. Über die gute Diagnostik hinaus kann ich als Zahnarzt außerdem überprüfen, ob ich bei der Entfernung der Karies noch nacharbeiten muss. Die Gefahr, dass am Rand einer Füllung erneut Karies entsteht, ist deshalb geringer.

Ein Vorteil, der nicht unterschätzt werden sollte, ist der Wert einer solchen Kamera als Beratungstool. Ich kann Befunde visualisieren, dem Patienten besser erklären und verschiedene Behandlungsalternativen aufzeigen. Bekanntlich sagt ein Bild oft mehr als tausend Worte.

**Redaktion:** *Welche besonderen Herausforderungen bestehen bei den konkreten Vorgehensweisen und wie kann der Behandler diesen begegnen?*

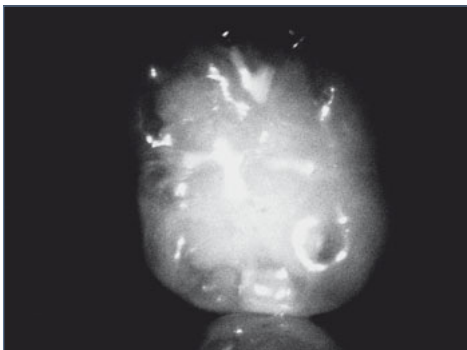
**Tschürtz:** Die besondere Herausforderung besteht eigentlich darin, zu erkennen, ob wirklich eine Karies vorliegt. Wenn sich beispielsweise ein Patient aus einer anderen Praxis bei mir vorstellt und mir eine Farbveränderung auffällt, kann es sich dabei um eine einfache Füllung handeln. Auch in diesen Fällen hilft die Kamera, da eine veränderte Lichtreflexion das Füllungs-material anzeigt. Insbesondere hochwertige Füllungen sind mit bloßem Auge kaum als solche wahrzunehmen. Selbst ein erfahrener Zahnarzt kann sich hier irren. Die Kamera gibt Sicherheit. Besondere Herausforderungen bestehen hinsichtlich der Kariesdiagnostik bei schwangeren Patientinnen. Röntgen ist hier nicht ideal und die Kamera eine vielversprechende Alternative. Einige Systeme, wie die VistaCam iX, zeigen sogar den Grad der kariösen Veränderung in unterschiedlichen Farben an. Die farbliche Darstellung verdeutlicht dem Patienten den Grad seiner Karies. Darüber hinaus kann ich ihm das Ergebnis nach der Behandlung optisch eindrucksvoll präsentieren. Anhand dieser „Vorher-Nachher-Darstellung“ kann der Patient den Behandlungserfolg nachvollziehen – ein Wettbewerbsvorteil und damit ein Marketinginstrument, das auch für den Behandler von Nutzen ist.

Was mich beeindruckt, ist die Vielfalt der Möglichkeiten in der heutigen Röntgendiagnostik. Wegen der hohen Auflösung der Aufnahmen ist ein Nachröntgen kaum noch erforderlich. Außerdem ist die digitale Technik umweltschonender, weil die Entsorgung von chemisch belasteten Entwicklerflüssigkeiten entfällt und die erforderliche Strahlenbelastung vergleichsweise geringer ist.

**Redaktion:** Können Sie anhand eines Fallbeispiels aus Ihrer Praxis erläutern, wie Sie unterschiedliche diagnostische Möglichkeiten einsetzen?

**Tschürtz:** Unlängst stellte sich eine junge Patientin vor, die einen längeren Anfahrtsweg zur Praxis hatte. Im hinteren Bereich fiel mir eine farbliche Abweichung in einer Fissur auf. In solchen Fällen kann es vorkommen, dass auf dem Röntgenbild noch keine Veränderung ersichtlich ist. Früher sind Behandler bei dieser Ausgangslage zunächst einmal nicht sofort tätig geworden. Das Problem ist aber, dass Patienten, die nicht aus dem näheren Umkreis stammen, meist erst nach ungefähr einem halben Jahr wieder in die Praxis kommen. Lag tatsächlich ein Befall vor, trat zwischenzeitlich oft eine wesentliche Verschlimmerung ein. Auch bei der jungen Frau lag eine Initialkaries vor, die durch die Kamera sichtbar wurde. Als Behandlung genügte eine erweiterte Fissurenversiegelung. Ist beim Betroffenen die Schmelz-Dentin-Grenze noch nicht überschritten, ist es ausreichend, minimal Zahnschmelz abzutragen und danach zu versiegeln. Nach dem Abtrag mittels feinem Bohrer oder Laser kann eine kleine Läsion mit wenig Aufwand wieder verschlossen werden.

**Redaktion:** Vielen Dank für dieses Gespräch.



Zahn 36 IX, Ausgangsbild mit dem Proxi-Wechselkopf



Zahn 36 IX, Ausgangsbild im HD-Video



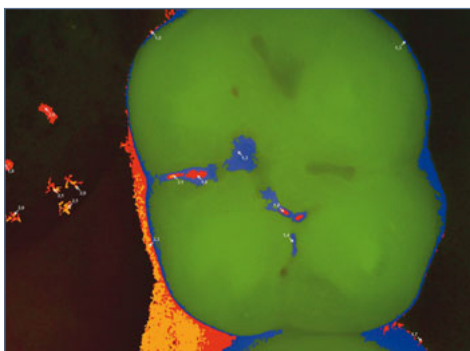
Zahn 36 IX, HD-Video Darstellung, Karies initial eröffnet



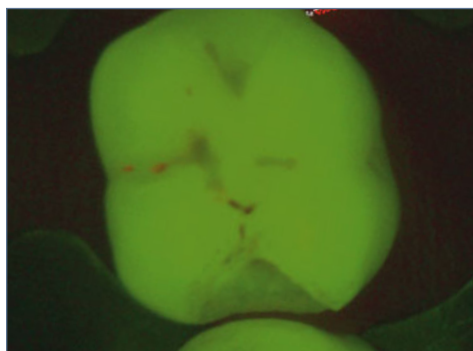
Zahn 36 IX, HD-Video Darstellung, Kavität geätzt



Zahn 36 IX, HD-Video Darstellung, Zahn restauriert



Zahn 36 IX, Ausgangsbild mit dem Proof-Wechselkopf



Zahn 36 IX, Aufnahme mit dem Proof-Wechselkopf, Kavität kariesfrei. Alle Abb.: Quelle Dr.Tschürtz



### **Kritische Faktoren für die Praxis – Faktorenerläuterung**

Moderne Technik leistet einen wichtigen Beitrag dazu, Kariesdiagnostik ständig zu verbessern. Dennoch existieren einige Faktoren, die eine kritische Betrachtung erfordern. Röntgenuntersuchungen tragen entscheidend zur Diagnostik von Schmelz- und Dentinschäden bei. Vor allem Karies in Zahnzwischenräumen kann zu einem hohen Prozentsatz mit dieser Technik erfasst werden. Oft ist die auf dem Röntgenbild sichtbare Läsion in der klinischen Wirklichkeit aber bereits weiter fortgeschritten, als die Aufnahme vermuten lässt. Auf den Bildern erscheinen Defekte als Aufhellungen, denn entmineralisierte Bereiche absorbieren die Röntgenstrahlung schwächer als gesunde Strukturen. Diese Methode kann jedoch in der Kariesdiagnostik Schwachpunkte aufweisen. Kleinere Stellen werden leicht übersehen. Früher übliche Füllungen aus Gold oder Amalgam führen zu einer Verschattung der Aufnahme, weil das Metall aufgrund seiner hohen Dichte die Röntgenstrahlung absorbiert. Der Blick auf die darunter liegenden Strukturen ist somit verwehrt. Auch lässt sich, wie oben bereits erwähnt, die Ausdehnung von Dentinkaries nicht korrekt darstellen. Studien haben gezeigt, dass die tatsächlichen Schäden meist bis zu 20 Prozent größer sind. Da nur Bereiche, die bereits stark entmineralisiert wurden, auf dem Bild sichtbar werden, ist die Karies häufig schon sehr weit fortgeschritten.

Ein weiteres typisches Problem beim Röntgen sind Überlagerungseffekte, die nur schwer zu vermeiden sind. Sie entstehen zum Beispiel, wenn man auf Film- bzw. Sensorhalter verzichtet und damit eine rechtwinklige Projektion nicht ermöglicht wird. Die entsprechenden Approximalräume werden dann überlagert und lassen sich nicht auswerten.

Doch nicht nur Überlagerungseffekte können die Interpretation von Röntgenaufnahmen erschweren. Hinzu kommen sog. Cone Cuts, die den gewünschten Bereich nicht zeigen, weil der Röntgenstrahl falsch positioniert wurde. Dennoch gehören bildgebende Verfahren auch in der Kariesdiagnostik nach wie vor zum Goldstandard. Die Tatsache, dass sich immer mehr Abläufe in der Zahnarztpraxis inzwischen über Bits und Bytes definieren, spielt eine große Rolle. Auch digitale Bilddiagnostik hält verstärkt Einzug in Behandlungszimmer und Röntgenräume – und verschafft dem Behandler hochauflösende Aufnahmen, während sie gleichzeitig den Workflow verbessert. Dr. Christoph Wehrheim setzt schon seit 15 Jahren auf digitales Röntgen. Vor kurzem hat er seine Praxis von der Sensortechnik auf Speicherfolien umgestellt – unter anderem zu Gunsten einer optimalen Kariesdiagnostik.



Dr. **Christoph Wehrheim**, Jahrgang 1961, wurde in Frankfurt am Main geboren und schloss 1985 das Studium der Zahnmedizin ab. Seine Assistenzzeit verbrachte er in Maintal und Mosbach und ist seit 1987 in eigener Praxis in Pforzheim tätig. Sein Team besteht aus drei Zahnärzten, zwei Zahn Technikern und acht zahnmedizinischen Fachangestellten.

### **„Nach der Umstellung hat mich vor allem die Bildqualität überzeugt“**

**Dr. Christoph Wehrheim über Herausforderungen bei der Kariesdiagnostik, digitales Röntgen und die Vorzüge der Speicherfolientechnik**

**Redaktion:** Was sind für Sie die wesentlichen Schritte im Rahmen einer sicheren Kariesdiagnostik und welche Rolle spielen dabei bildgebende Systeme?

**Wehrheim:** Am Anfang jeder Kariesdiagnostik steht zunächst die körperliche Untersuchung des Patienten. Wenn für mich als Behandler ein Anfangsverdacht, zum Beispiel für eine Approximalkaries besteht, kommen bildgebende Systeme zum Einsatz – denn nur durch Röntgendiagnostik kann ein solcher Verdacht ausgeräumt oder bestätigt werden. Das ist allgemeiner Konsens. Eine Bissflügelaufnahme gilt in diesem Fall immer noch als sicherster Nachweis.

**Redaktion:** Wo liegen Ihrer Meinung nach bezüglich einer zuverlässigen Kariesdiagnostik kritische Punkte? Gibt es Fallkonstellationen, die die Diagnose erschweren und können Sie hierzu Beispiele nennen?

**Wehrheim:** Als erstes Beispiel kann ich hier Zahnverfärbungen nennen. Solche Anomalien im Zahnschmelz erschweren es dem Behandler manchmal, zwischen einer harmlosen Farbabweichung und einem Kariesbefall zu unterscheiden. Eine weitere Herausforderung stellen Kippungen und Drehungen dar, die bei vielen Patienten ohne kieferorthopädische Behandlung vorhanden sind. Diese besonderen Zahnstellungen können dazu führen, dass beim Röntgenbild die Approximalräume überlagert werden, was wiederum die Kariesdiagnostik erschwert. Generell problematisch ist das Thema Zahnersatz. Wenn bei Kronen oder Brücken der Kronenrand subgingival endet, ist eine eindeutige Diagnose allein auf der Basis der Untersu-

chung durch den Behandler schwierig. Bei der Vorbereitung des Patienten zum Röntgen können bestimmte Eigenheiten eine Rolle spielen. Es gibt beispielsweise Menschen, die unter extrem starkem Würgereiz leiden. Dieser setzt bereits ein, wenn der Zahnarzt mit Hilfe des Spiegels die Zunge des Patienten in eine Position bringen möchte, die Aufnahmen im hinteren Mundbereich oder im Unterkiefer ermöglicht. Eine ebenfalls kritische Ausgangssituation liegt vor, wenn der Patient einen hohen Mundboden hat. Ist dies der Fall, drückt der für die Paralleltechnik der Bissflügelaufnahme unbedingt notwendige Halter, in dem der Film verankert ist, dem Betroffenen so in den Mundboden, dass dieser nicht zubeißen kann.

**Redaktion:** *Sie haben die Röntgendiagnostik in Ihrer Praxis kürzlich von der Sensortechnik auf Speicherfolien umgestellt. Welche Vorteile versprechen Sie sich davon?*

**Wehrheim:** Zunächst einmal zeigen uns die Resonanzen unserer Patienten, dass diese Umstellung eine sinnvolle Entscheidung war. Die Speicherfolie ist schmaler und flexibler als der Sensor, was als sehr angenehm empfunden wird – genau wie die Tatsache, dass beim Röntgen kein störendes Kabel mehr aus dem Mund herausragt.

Wenn ein Praxisbetreiber seine Röntgendiagnostik erstmals von analog auf digital umstellt, ist die Umgewöhnung für die Mitarbeiter bei der Speicherfolientechnik einfacher. Das Personal ist mit der Handhabung von Filmformaten vertraut und muss sich deshalb nicht komplett neues Wissen aneignen. Hinzu kommen die auf der Hand liegenden Vorteile von digitalem Röntgen. Die Aufnahmen sind bearbeitbar, der Zahnarzt kann diese ausdrucken, vervielfältigen oder versenden, zum Beispiel bei Nachfragen eines Kieferchirurgen oder eines Überweisers. Nicht zu unterschätzen ist der Vorteil, der der Praxis dadurch entsteht, dass die beim analogen Röntgen erforderliche Entwickler- und Fixiererflüssigkeit nicht mehr entsorgt werden muss. Die damit verbundene Umweltproblematik entfällt. Relevant ist natürlich auch die kurze Entwicklungszeit im Vergleich zur analogen Röntgendiagnostik. Dies ist zum Beispiel wichtig, wenn eine Aufnahme während einer Operation gewährleisten soll, dass der Chirurg beim Eingriff keine Nachbarstrukturen gefährdet. Während eines Auffrischkurses zum Thema bildgebende Diagnostik kommunizierte der Dozent, dass immer noch zwischen 40 und 50 Prozent der Zahnärzte analog röntgen. Ich selbst nutze die digitale Technik seit 15 Jahren und möchte die Vorteile nicht mehr missen – auch wenn ich nachvollziehen kann, dass mancher Kollege sich für eine solche Entscheidung wegen des Anschaffungspreises länger Zeit nimmt. Im Rahmen der fortschreitenden Digitalisierung der Zahnarztpraxen ergibt diese Maßnahme jedoch Sinn.

Bezüglich der Umstellung auf die Speicherfolien hat mich vor allem die Bildqualität der Aufnahmen überzeugt. Der Unterschied zu dem, was in diesem Punkt vor 15 Jahren möglich war,

ist beachtlich. Bei problematischen Ausgangssituationen, wie oben beschrieben, kann ich auf dem Röntgenbild feinste Strukturen erkennen, was unter anderem auch einer zuverlässigen Kariesdiagnostik zu Gute kommt. Darüber hinaus erfordert diese Technik eine geringere Strahlendosis, denn die Speicherfolie ist überaus empfindlich und benötigt deshalb weniger ionisierende Strahlung für die hochauflösende Darstellung der relevanten anatomischen Gegebenheiten. Ein großer Vorteil gegenüber dem Sensor sind weiterhin die verschiedenen Formatgrößen der Speicherfolien. Damit erreicht der Behandler selbst schwer zugängliche Stellen im Patientenmund. Auch bei Röntgenaufnahmen bei Kindern und dem damit verbundenen eingeschränkten Platzangebot ist dies von Vorteil. Darüber hinaus bildet eine mit Hilfe eines Sensors erstellte Aufnahme höchstens zwei Zähne ab, während die Speicherfolie auch Aufnahmen von drei Zähnen ermöglicht. Zum Abschluss möchte ich noch einen praktischen Aspekt ansprechen: Die Speicherfolie ist wiederverwendbar und bleibt bei pfleglicher Behandlung lange funktionsfähig.



Speicherfolien und VistaScan Mini View: Die Speicherfolie verringert die Strahlenbelastung für den Patienten und wird durch die Flexibilität als angenehm empfunden. Quelle: Dürr Dental

**Redaktion:** *Vielen Dank für dieses Gespräch.*

### **Konstruktive Lösungen für die Praxis – Lösungskonzepte**

Zahnärzte wünschen sich von der Industrie Produkte, die Alternativen zu Verfahren bieten, denen sie möglicherweise kritisch gegenüberstehen, bzw. die Weiterentwicklung von Technologien mit Potenzial.

#### ***Vielseitige Röntgentechnik***

In der Kariesdiagnostik sorgen immer leistungsfähigere Röntgengeräte für zuverlässigere Befunde. Doch die Erwartungen von Behandlern gehen heute über Ansprüche an die Bildqualität hinaus. Moderne Diagnostik sollte möglichst auch den Workflow in der Praxis verbessern: Bedienerfreundlichkeit, Zeitmanagement, Flexibilität und Kompatibilität mit der Praxissoftware sind nur einige Gesichtspunkte, die hierbei eine Rolle spielen. Dürr Dental setzt deshalb auf Systemlösungen. Zum Beispiel mit dem VistaSystem, einem Komplettpro-

gramm für digitale Diagnostik. Alle Geräte sind miteinander kompatibel und liefern präzise Bilder in Verbindung mit guter Ergonomie – wie das Fernröntgengerät VistaPano S Ceph: zwei moderne CSI Sensoren verbessern den Workflow und reduzieren das Risiko eines teuren Defektes. Durch die eingangs bereits erläuterte S-Pan Technologie entstehen außergewöhnlich klare Bilder in allen für den Diagnostiker relevanten Strukturen. Darüber hinaus leistet die Metallartefaktreduzierung ihren Beitrag zur hohen Bildqualität.

### *Lösungen auf der Basis lichtoptischer Verfahren*

Zahnärzte, die Alternativen zur Röntgendiagnostik suchen, finden diese unter dem Begriff „lichtoptische Verfahren“.

Da bei dieser oben erklärten Technologie keine Strahlung zum Einsatz kommt, lassen sich mehrere Aufnahmen in kurzen Zeitabständen ohne Belastung für die Patienten erstellen. Kamerasysteme, die über entsprechende Funktionen verfügen, wie die VistaCam iX HD, eignen sich darüber hinaus sehr gut für die Verlaufskontrolle einer Karies und unterstützen die Früherkennung eines möglichen Befalls. So zeigt sich zum Beispiel okklusale Karies im Röntgenbild erst sehr spät. Optische Verfahren können außerdem kariöse Veränderungen des Zahnschmelzes besser von anderen Veränderungen, etwa Erosionen, unterscheiden.



Die VistaCam iX HD unterstützt den Behandler bei der Kariesdetektion und erleichtert die Kommunikation mit dem Patienten.

unterschiedlichen Transluzenz von Schmelz, Dentin und Karies. Trifft Infrarotlicht auf gesunden Zahnschmelz, erscheint dieser transparent; Kariesläsionen dagegen zeigen ein helles, opakes Erscheinungsbild.

Die VistaCam iX von Dürr Dental vereint beide Technologien und bietet somit eine optimale Ergänzung zur Röntgendiagnostik.

Zwei Technologien haben sich bei den lichtoptischen Verfahren in der Zahnmedizin etabliert. Die erste Methode arbeitet mit Fluoreszenz. Ein gesunder Zahn fluoresziert hierbei grün, die Karies hingegen rot, wenn sie mit UV-Licht einer bestimmten Wellenlänge bestrahlt wird. Der Nachteil dieser Option ist, dass der Behandler sie nur auf sichtbaren Flächen, wie dem Okklusalbereich, anwenden kann. Im nicht sichtbaren Bereich, also vor allem bei der Approximalkaries, ist dann die zweite Methode zielführend. Diese basiert auf der

### **Softwarelösungen zur Diagnoseunterstützung**

Über die Technologie für die Diagnostik hinaus gewinnt die Anwenderfreundlichkeit der zugehörigen Software eine steigende Bedeutung im Praxisalltag. So zum Beispiel die neu entwickelte Imaging-Software VistaSoft als Lösung für die Aufnahme, Darstellung und Bearbeitung digitaler Bilder. Verbesserte Workflows und selbsterklärende Icons ermöglichen dem Zahnarzt eine noch einfachere, schnellere und intuitivere Handhabung und damit optimierte Praxis-Abläufe.

Um die Ziele bei Neuentwicklungen zu definieren, wendet sich Dürr Dental direkt an die Zahnärzte. Das Unternehmen befragt regelmäßig Anwender und informiert sich auf diese Weise über deren individuelle Bedürfnisse. Die Usability-Ingenieure von Dürr setzen die so gewonnenen Erkenntnisse dann bei den Produktentwicklungen um.

Marcel Schweigert, Fachbereichsleiter Digitale Diagnostik Qualitätssicherung für Software und Firmware, gibt im Interview Einblicke in die Abläufe in der Entwicklungsabteilung.



Dipl.Ing. **Marcel Schweigert** ist Fachbereichsleiter Digitale Diagnostik Qualitätssicherung für Software und Firmware. Sein Arbeitsschwerpunkt liegt im Bereich: Usabilityverantwortung für graphische Oberflächen. Er fungiert als Testmanager für Software und Firmware und ist seit 2005 bei Dürr Dental angestellt. Zu seinen zusätzlichen Qualifikationen gehören die Bezeichnungen "Certified Tester" und „Certified Professional for Usability Engineering“.

### **„Der Usability Test mit realen Usern gehört für mich zu den wichtigsten Methoden in der Produktentwicklung“**

*Marcel Schweigert über Gebrauchstauglichkeit, Software als Unterstützung in der Diagnostik und „Joy of use“*

**Redaktion:** *Welche Rolle spielt moderne Imaging-Software heute bei der Kariesdiagnostik?*

**Schweigert:** Die Karieshäufigkeit hat sich in den letzten Jahren deutlich verringert. In den 1970er und 80er Jahren ist die Kariesprävalenz ca. fünfmal so hoch wie heute gewesen. Dieser Rückgang ist mit Sicherheit auf die Früherkennung von Karies in ihrer Entstehungsphase

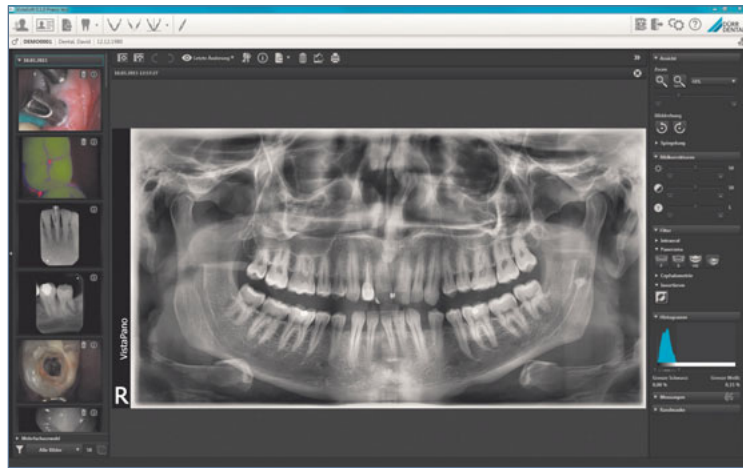
zurückzuführen. Mitentscheidend für die guten und schnellen diagnostischen Möglichkeiten, die Zahnärzten heute zur Verfügung stehen, ist auch die digitale Technologie. Jedes diagnostische Verfahren hat eigene Charakteristika, Einsatzgebiete sowie Limitationen der Anwendung. Bei den meisten Verfahren kommt eine dentale Imaging Software zum Einsatz, die den Anwender bei seiner Diagnose maßgeblich unterstützt. Bei diesen Softwarelösungen vertrauen Zahnärzte weltweit auf die Firma Dürr Dental. Die dort entwickelten Imaging Softwareapplikationen stellen eine besonders effiziente Lösung für die Aufnahme, Darstellung und Bearbeitung digitaler Bilder dar. „Joy of use“ ist das Schlüsselwort einer erfolgreichen und modernen Software für die Zukunft. Wenn der Anwender Spaß am Arbeiten hat, schlägt sich dies auch auf seine Arbeitsqualität und seine Ergebnisse nieder. Davon wiederum profitieren der Kunde und die Patienten.

**Redaktion:** *Inwiefern fließen Wünsche, Erfahrungen und Anregungen von Zahnärzten bei der Entwicklung von Softwarelösungen innerhalb der VistaSystem-Familie mit ein?*

**Schweigert:** Unser Produktmanagement nimmt Kontextszenarien von Nutzergruppen auf. Diese enthalten üblicherweise eine nicht Einfluss nehmende Beobachtung von Benutzern, die relevante Aufgaben im Zusammenhang mit den Medizinprodukten oder ähnlichen Medizinprodukten in der wirklichen Gebrauchsumgebung durchführen. Durch die Beobachtung der Nutzer in ihrer alltäglichen Arbeitsumgebung entwickeln wir ein sehr gutes Verständnis für die wichtigen Aufgaben und Arbeitsflüsse. Diese Methode wenden wir typischerweise früh im Entwicklungsprozess an, um Benutzer und Ihre Arbeitsaufgaben zu verstehen und deren Wünsche und Anregungen berücksichtigen zu können.

Im Rahmen der Gebrauchstauglichkeit werden zusätzlich weitere geeignete Methoden ausgewählt, um die Anwenderfreundlichkeit des gesamten Software Produktes im Kontext der Zweckbestimmung zu validieren. Eine der Methoden beschreibt die Fragebogenanalyse bzw. das Interview mit Anwendern. Eine weitere für meinen Geschmack viel wichtigere Methode ist der Usability-Test mit realen Nutzern. Hierzu werden unterschiedlichste Nutzergruppen in eine reale Praxisumgebung eingeladen, um deren Verhalten zu validieren. Dies erfolgt anhand von Testleitfäden, die sich an den üblichen Arbeitsabläufen der Behandler orientieren. Durch zahlreiche technische Hilfsmittel, unter anderem Eye-Tracker, können wir eine Vielzahl wichtiger Informationen über die Arbeitsweise der Probanden verarbeiten. Typische Wünsche und Bedürfnisse können schlussendlich frühzeitig in jeder Entwicklungsstufe implementiert werden.

VistaSoft ist die Schnittstelle verschiedenster Bildaufnahmeoptionen, die den Behandler bei der Diagnostik unterstützen.  
Quelle: Dürr Dental



**Redaktion:** *Gibt es Ihrer Meinung nach kritische Faktoren bei der Karies-Diagnostik, die durch Lösungsansätze von VistaSoft gemindert werden?*

**Schweigert:** Die technischen Möglichkeiten können den Instinkt und das gute Auge eines ausgebildeten Zahnarztes nicht vollständig ersetzen – aber hilfreich unterstützen. Und genau hier fangen die Überlegungen der Ingenieure bei Dürr Dental an. Früherkennung von Karies ist entscheidend für die weiteren Therapiemöglichkeiten für einen Patienten, denn heute entscheidet dieser maßgeblich mit, wie er behandelt werden möchte. Die Software VistaSoft bildet die Schnittstelle zu unterschiedlichen Bildaufnahmetechnologien, die den Behandler im Rahmen der Diagnose in vielerlei Hinsicht unterstützen. So liefert das Dürr Dental Kame-rasystem eine Bildqualität mit hoher Tiefenschärfe, die mit der Oberfläche der Software so abgestimmt ist, dass der Zahnarzt maximal viele Bildpunkte erkennt. Bei der Diagnostik von Okklusal- und Glattflächenkaries, die mit Hilfe von Fluoreszenzaufnahmen erfolgt, bietet VistaSoft spezielle Auswertungstabellen zur Bestimmung der Läsionstiefe. Dies ermöglicht dem Zahnarzt und dem Patienten ein schnelles und nachvollziehbares Therapieverständnis und somit eine effizientere Behandlung. Dank Infrarottechnologie bietet Dürr Dental beim Verdacht einer Approximalkaries ein Diagnosehilfsmittel ohne Strahlenbelastung. Außerdem unterstützt VistaSoft den Anwender mit diversen Werkzeugen zur Bildbearbeitung bei der digitalen Diagnose.

Im Bereich der Röntgendiagnostik überzeugt Dürr Dental mit seiner Bildauflösung und ist am Markt damit einzigartig. Sollte es dennoch einmal zu einer nicht ausreichenden Qualität des Bildes kommen, ist dies möglicherweise einer schwierigen Anatomie des Kiefers geschuldet



oder kann auf Bewegungen des Patienten während der Aufnahmen zurückgeführt werden. Die Software verfügt über eine Reihe von Filterfunktionalitäten hoch komplexer Algorithmen, um Helligkeit, Kontrast und Gammawerte optimal aufeinander abzustimmen. Eine erneute Strahlenbelastung bleibt dem Patienten somit erspart und die Therapie kann zeitnah fortgeführt werden.

**Redaktion:** *Wirkt sich die neue Software auf den Workflow im Rahmen der Diagnostik aus?*

**Schweigert:** Die völlig neu entwickelte Imaging-Software VistaSoft stellt eine besonders effiziente Lösung für die Aufnahme, Darstellung und Bearbeitung digitaler Bilder dar. Verbesserte Workflows und selbsterklärende Icons ermöglichen dem Zahnarzt eine noch einfachere, schnellere und intuitivere Handhabung und damit optimierte Praxis-Abläufe.

In VistaSoft sind alle Hauptfunktionen nur einen Klick entfernt. So lassen sich beispielsweise angeschlossene Geräte mit nur einem Klick aktivieren oder Bilder mit einem Klick öffnen. Das ermöglicht ein Arbeiten so schnell wie nie zuvor.

Das dunkelgraue Design wurde für die professionelle Diagnostik optimiert. Es ermöglicht die visuell bestmögliche Diagnoseunterstützung, da sich selbst feinste Graustufen hervorragend wahrnehmen lassen. Zahlreiche diagnoseunterstützende Filterfunktionen für Endo, Karies, Paro etc. stehen für die Bearbeitung der Bilder zur Verfügung.

**Redaktion:** *Vielen Dank für dieses Gespräch.*

### Fazit

Die konventionelle visuelle Kariesdiagnostik hat für viele Behandler nach wie vor ihre Daseinsberechtigung, insbesondere bei Routineuntersuchungen. Doch kariöse Prozesse an Okklusal- und Approximalflächen lassen sich damit nicht hundertprozentig sicher diagnostizieren und detektieren. Zahnärzte sind deshalb offen für innovative Hilfsmittel zur Unterstützung der Diagnostik, wie bildgebende und lichtoptische Verfahren. Die Bissflügelaufnahme ist hierbei immer noch eine bewährte Maßnahme. Diese hat jedoch ebenfalls Schwachpunkte und gibt die tatsächlichen Ausmaße kariösen Befalls nicht immer exakt wieder. Deshalb gewinnen beispielsweise die Fluoreszenz- und die Infrarottechnik, auch im Hinblick auf die nicht vorhandene Strahlenbelastung, stetig an Bedeutung. Moderne Kameras eröffnen mit Hilfe dieser Verfahren neue Möglichkeiten bei der Detektion initialer Läsionen. Mithilfe solcher effektiven kariespräventiven Strategien wird es mehr und mehr gelingen, kariöse Prozess zu verlangsamen.

men oder zu arretieren. Die größte Sicherheit bei der Frühdiagnostik bringt eine Kombination aus Röntgenuntersuchung, Fluoreszenz- und Infrarottechnik und klinischer Untersuchung.

Fluoreszenzverfahren haben unbestritten zur Verbesserung der Okklusaldiagnostik geführt. Die Infrarottechnik stellt einen neuen Meilenstein bei der Unterstützung der Approximalkariesdiagnose dar. Darüber hinaus schätzen Praxisbetreiber aber auch die optische Unterstützung der so entstehenden Aufnahmen bei der Kommunikation mit dem Patienten. Notwendigkeit und Verlauf einer Therapie kann auf diese Weise optimal vermittelt werden. Außerdem legen Zahnärzte bei diagnostischen Hilfsmitteln Wert darauf, dass diese den Workflow in der Praxis verbessern, auch im Hinblick auf die fortschreitende Digitalisierung.



# D DENTAURUM

Dentaurum – Dentale Technologien

*Dr. Thomas Lietz, Ralph Schäfer, Kurt Stolp*

(Dentaurum GmbH & Co. KG)

*OA Dr. Felix Blankenstein*

(Universitätsmedizin Berlin Charité, CC3 Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde,  
Zahnärztliche Prothetik, Alterszahnmedizin und Funktionslehre)

## **50 Jahre Orthocryl® – Kunststoff für herausnehmbare kieferorthopädische Apparaturen**

*Denken Sie doch einmal nach, welche Produkte es heute noch gibt, die Sie aus Ihrer Kindheit oder Jugend kennen! Sind Ihnen einige eingefallen? Wenn die dritte Ziffer Ihres Geburtsjahres  $\leq 6$  ist, sind diese Produkte je nach der vierten Ziffer auf Ihrer Geburtsurkunde ca. 50 Jahre alt. Wer später geboren wurde, hat sicherlich aus seinen frühen Lebensjahren auch ein paar Produktnamen parat, die es noch heute gibt. Jetzt stellen Sie die gleiche Überlegung für den Dentalmarkt an. Welche Produkte gibt es noch heute, die Sie schon von Ihrer Ausbildung in der Zahnmedizin und/oder Zahntechnik her kennen? Da reichen zum Aufzählen unter Umständen die Finger einer Hand. Noch weiter eingeschränkt wird die Anzahl, wenn Sie Ihre Gedanken über die heutige Produktpalette im Bereich der Kieferorthopädie schweifen lassen. In Ihrer Aufzählung kommt dann hoffentlich auch Orthocryl® vor. Dieser Kunststoff – ein kaltpolymerisierender Polymethacrylsäuremethylester (PMMA) – für die Herstellung von kieferorthopädischen Geräten kam 1963 auf den Markt! Und er ist heute noch eines der wichtigsten Produkte dafür. Der Erfolg resultierte und resultiert vielleicht weniger aus dem Material selbst, da es dies als Kaltpolymerisat schon seit 1949 gab und noch gibt. Revolutionär war damals die damit möglich gewordene Verarbeitung in der so*

genannten Streutechnik. Die ist übrigens auch heute noch die am weitesten verbreitete Technologie zur Herstellung kieferorthopädischer Geräte. Sicherlich werden Sie verstehen, dass wir bei Dentaforum stolz auf unser Orthocryl® sind.

Kunststoffe sind in aller Munde. Millionenfach gegenständlich und oft auch nur verbal. Das Spektrum der Reflexionen über dentale Kunststoffe – also auch Orthocryl® – reicht seitens der Patienten, dem medizinischen Personal und den unbetroffenen Medien von uneingeschränkter Akzeptanz bis hin zu den Monomerwarnern, -phobikern und -allergikern. Die Meinungen bewegen sich zwischen Segen und allerhöchster Bedenklichkeit für die künstlichen Stoffe aus der Industrie. Herausnehmbare kieferorthopädische Apparaturen sind ein wichtiger Baustein bei der Behandlung von Dysgnathien und ohne den Einsatz von Kunststoffen heute nicht mehr vorstellbar. Seit mehr als einem halben Jahrhundert hat sich Orthocryl® nicht nur als leicht zu verarbeitender Kunststoff, sondern auch als gut verträglich erwiesen. Wie bei allen dentalen Materialien gibt es Vor- und Nachteile, die man vor dem Einsatz am Patienten gegeneinander abwägen muss.

Der Blick in die Vergangenheit zeigt, dass einige Probleme, die mit dem Material assoziiert werden, eine andere Genese haben. Natürlich gibt es bei PMMA materialspezifische Eigenheiten, die man kennen sollte. Deren Auswirkungen sind beherrschbar bzw. auch zu vermeiden.

### Streutechnik mit Orthocryl®



**Abb. 1** Retention mittels Guss-Silberschiene aus dem Jahre 1902.

Warum war die Streutechnik mit Orthocryl® revolutionär? Zur Beantwortung dieser Frage muss man in die Vergangenheit schauen.

Anfangs bestanden kieferorthopädische Apparaturen nur aus verlöteten Metallstrukturen (Abb. 1). Die Einführung von Kautschukplatten eröffnete für die Kieferorthopädie neue Möglichkeiten zur Herstellung von herausnehmbaren Apparaturen (Abb. 2).

Charles Goodyear entdeckte bzw. entwickelte die 1844 patentierte Vulkanisation von Naturkautschuk zu Gummi. Der erste zahnmedizinische Einsatz von Kautschuk wurde 1851 vorgeschlagen.<sup>16, 56</sup> Dies und die Erfindung von Zelluloid (Gebrüder Hyatt, 1870) waren wichtige Meilensteine auch für die Kieferorthopä-

die.<sup>33, 58</sup> Im Jahr 1924 kam das Zelluloidpräparat Hekolith in den Handel. Dafür verwendete man ausgewählte ägyptische Baumwolle, die mit Salpetersäure in Nitrozellulose umgewandelt und mit Kampfer und Alkohol durch Kneten zu einer gleichmäßigen zähen Masse geformt wurde. Hekolith enthielt 30-40% Füllstoffe und rosa Anilinfarbe.<sup>33, 56, 58</sup> All diese Werkstoffe wurden als Platten geliefert, die durch thermoplastische Vorgänge und Druck die individuelle Form erhielten. In dieser Zeit entstanden vermutlich die noch heute verwendeten Begriffe Plattenprothese und kieferorthopädische Platte.



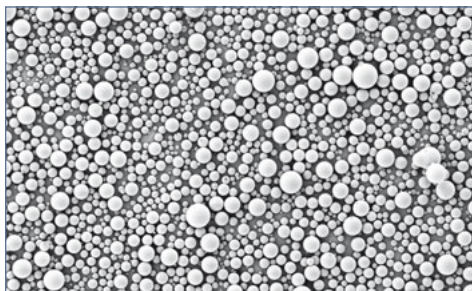
**Abb. 2** Kieferdehnung nach Coffin mittels Klavierdraht und Kautschukplatte aus dem Jahre 1882 (beide Abb.: Sammlung Klinik für Kieferorthopädie und Kinderzahnmedizin am Zentrum für Zahnmedizin der Universität Zürich).

### **Einführung von PMMA**

Im Bereich der Kunststoffe gab es 1928 eine wichtige Entwicklung – das Acrylglas (Plexiglas). Eine Werkstoffgruppe, die bis in die heutige Zeit und auch in Zukunft für die Zahnmedizin eine wichtige Rolle spielen wird. Ab 1933 gab es gegossene Scheiben aus Acrylglas (Dr. Otto Röhm). Anfangs (ca. 1938) verarbeitet man vorgefertigte Platten aus Acryl- bzw. Methylmethacrylat (Plexiglas). Diese ließen sich bei 180°C reversibel verformen. Das erweichte Material musste unter Druck bleiben, bis es erstarrte. Eine andere Variante war die Verarbeitung des Polymers in pulveriger Form. Durch Erhitzen zu einem plastischen Strang geformt, presste man den Teig in eine Kuvette (Bauer, 1930).<sup>16, 64</sup> Die beim Abkühlen auftretende Schrumpfung betrug bis zu 50 Prozent.<sup>9, 58</sup> Diese als Spritzgießen bezeichnete Technik hat heute wieder eine gewisse Bedeutung bei der Herstellung von Zahnersatz, allerdings mit anderen Kunststoffen.

Gottfried Roth machte eine für die Zahnmedizin wichtige Entdeckung. Er stellte fest, dass bei Plexiglas das Polymer (PMMA) im Monomer (MMA) löslich ist. Er vermischte als erster beide Komponenten des Plexiglasses (Acrylglas) zu einer kautschukartigen Masse, die anschließend gepresst wurde und unter Wärmeeinwirkung polymerisierte – also wieder erhärtete. Dies war 1936 die Geburtsstunde des nassplastischen Verfahrens (Paladon-Verfahren) zur Herstellung von Prothesen und auch für kieferorthopädische Platten.<sup>9, 16, 58, 64</sup>

Ernst Schnebel wurde bekannt durch seine Versuche, Kunststoffzähne herzustellen. In seinen letzten Lebensjahren bis zu seinem Tod arbeitet er an der Entwicklung selbstpolymerisie-



**Abb. 3** Kugelförmiges PMMA-Pulver (Perlpolymerisat) in 50facher Vergrößerung. Die unterschiedlichen Durchmesser der Partikel ermöglichen eine hohe Materialdichte und reduzieren dadurch Schrumpfung und Abgabe von Restmonomer.

render PMMA-Kunststoffe. Vollendet wurde diese Arbeit durch die Firma Kulzer, die das Rapid-Paladon 1949 auf den Markt brachte.<sup>58</sup>

Der weltweite Jahresverbrauch an PMMA beträgt heute mehrere hundert Tonnen.<sup>64</sup> Damit ist es das in der Gegenwart am meisten eingesetzte nichtmetallische Material zur Anfertigung von Zahnersatz und herausnehmbaren kieferorthopädischen Apparaturen. Ausgehend von dem flüssigen Monomer Methylmethacrylat entsteht durch die Aufspaltung der Doppelbindungen eine Ver-

knüpfung zu langen Ketten oder Netzwerken, die dann das Polymer PMMA bilden. Diese Art der Polymerisation ist im zahntechnischen Labor nicht zu realisieren. Außerdem tritt dabei eine Schrumpfung von ca. 25 % auf. Deshalb arbeitet man seit Einführung des Paladon-Verfahrens mit einem Pulver (Polymer)-Flüssigkeit (Monomer)-System. Bei diesem Verfahren wird das flüssige Monomer (Methylmethacrylat = MMA) und das feste Polymerpulver (Polymethylmethacrylat = PMMA) mit einander vermischt und in Form gebracht. Durch die Polymerisation entsteht die gewünschte Prothese oder kieferorthopädische Apparatur.

Zur Herstellung des Pulvers gibt es zwei Verfahren: Blockpolymerisation und Disper-sion. Bei ersterem wird aus dem Monomer ein primärer Polymerblock hergestellt, den man anschließend zu Splintern zerkleinert (Splitterpolymerisat). Wesentlich schneller läuft die Herstellung durch das Dispersionsverfahren ab. Dabei entstehen Polymerisatperlen mit Durchmessern zwischen 0,001 und 0,2 mm (Abb. 3).

Je nachdem, wie Zusammensetzung und Größe der Partikel gewählt werden, kann man die Eigenschaften des Kunststoffes beeinflussen.<sup>63</sup> Splitter- und Perlpolymerisate haben aufgrund der unterschiedlichen Form und trotz gleichen chemischen Aufbaus des Polymers unterschiedliche Eigenschaften. Splitterpolymerisate sind hochmolekular. Das heißt, sie setzen weniger Restmonomer frei und haben eine geringere Wasseraufnahme.<sup>52</sup> Zur Optimierung der Eigenschaften gab es Mischungen von Perl- und Splitterpolymerisaten. Heute werden aufgrund der rationelleren Herstellung fast nur noch Perlpolymerisate genutzt.

### **Die Streutechnik**

Für die Herstellung herausnehmbarer kieferorthopädischer Apparaturen begann im Jahr 1963 mit der Einführung von Orthocryl® durch die Firma Dentaurum eine neue Ära. Und

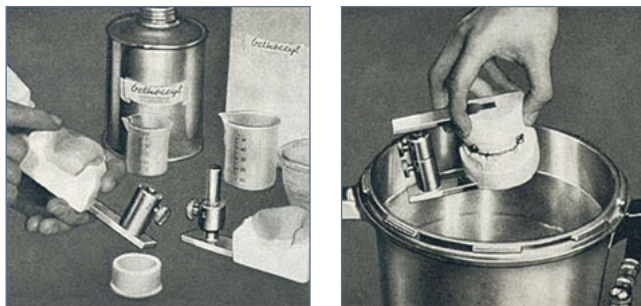
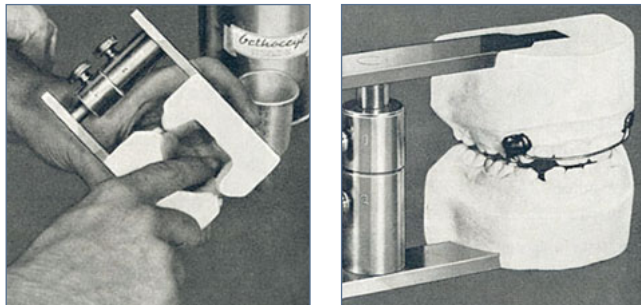
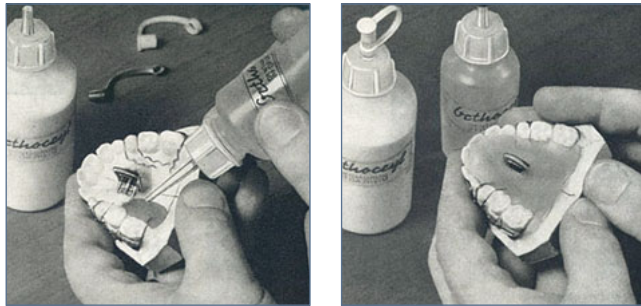


**Abb. 4** Orthocryl® war 1963 der erste PMMA-Kunststoff zur Herstellung von kieferorthopädischen Geräten in der Streutechnik.

zwar sowohl hinsichtlich der Werkstoffeigenschaften als auch der Verarbeitung. Die Produktgeschichte dieses Materials können Sie am Schluss des Beitrags im Interview mit Jochen Peter Winkelstroeter nachlesen.

Die bis heute bestens bekannte und rund um die Welt genutzte Streutechnik (salt and vinegar technique / salt and pepper technique)<sup>41, 46, 55, 60</sup> stellte einen enormen Fortschritt dar (Abb.5). Die

Modellation der Platten aus Wachs, das Ein- und Ausbetten, die thermische Polymerisation waren umständlich und mit zahlreichen Risiken verbunden. Die Klammern und Bögen konnten verbiegen, die Hohlform nur unvollständig gefüllt werden oder die Platte beim Ausbetten brechen.<sup>1, 57</sup> Mit der Streutechnik bzw. Aufsprühtechnik<sup>41, 46, 60</sup> konnte man diese Risiken vermeiden. Dies und die Zeitersparnis waren in erster Linie die Gründe, die für eine schnelle Verbreitung dieser Methode sorgten. Orthocryl® und andere vergleichbare Autopolymerisate können neben der Streutechnik auch in der klassischen Anteigtechnik bzw. Modelliertchnik<sup>46, 60</sup> verwendet werden.



**Abb. 5** Die erste bebilderte Verarbeitungsanweisung für die Streutechnik mit Orthocryl® aus dem Jahr 1963.





**Abb. 6** Verschiedene Farben, Glitzer und Einlegemotive bieten eine unendliche Gestaltungsmöglichkeit bei der Anfertigung herausnehmbarer kieferorthopädischer Apparaturen.



**Abb. 7** Orthocryl® black & white.

Der Fortschritt hatte seinen Preis. Die Kehrseite der Medaille bei der Verwendung von Autopolymerisaten sind andere Eigenschaften dieser Variante des PMMA-Kunststoffs. Verglichen mit den bis dato verwendeten Heißpolymerisaten sind die Polymerketten kürzer und dadurch ist der Anteil an Restmonomer höher. Diese Nachteile lassen sich, wie noch darzustellen sein wird, kompensieren und machen die Anwendung aus medizinischer Sicht akzeptabel.

In den letzten Dekaden hat sich an der Methode prinzipiell nichts geändert. Es gibt aber zahlreiche Varianten für

die Gestaltung der herausnehmbaren kieferorthopädischen Apparaturen. Neben verschiedenen Kunststofffarben stehen zum Beispiel Glitzerelemente (Orthocryl® Disco-Glimmer) und Einlegemotive zur Verfügung (Abb. 6). Mit Orthocryl® black & white gibt es eine weitere Variante, die interessanten gestalterischen Spielraum ermöglicht (Abb. 7). Das individuelle Design der Apparaturen findet enormen Anklang bei den Kindern und Jugendlichen. Dentaurum bietet mit dem Zahnspangenkonfigurator (Abb. 8) den Patienten die Möglichkeit, hinsichtlich Farbe, Glitzer und Einlegemotiven ihre eigene Platte zu gestalten. Dies bildet dann für den Zahntechniker die Vorlage zur Herstellung der herausnehmbaren Apparatur.

### **PMMA – das Material**

Für herausnehmbare kieferorthopädische Apparaturen wird heute in der Regel PMMA verwendet. Im Vergleich zu den prothetisch genutzten Acrylaten sind sie weicher und weniger starr.<sup>50</sup> Geliefert wird der Kunststoff in zwei Komponenten (s. Tabelle 1).

**Abb. 8** Der Dentaurum Zahnspangenkonfigurator ermöglicht dem Patienten, per App für iPhone oder Android seine eigene Platte zu gestalten.



**Tab. 1** Zusammensetzung von Orthocryl® (Dentaurum).

Stoff	Funktion	Anteil
<b>Polymerpulver</b>		
Polymethylmethacrylat	Kunststoffmasse	98 %
Benzoylperoxid	Initiatorkomponente	0,5%
Farbstoffe	Farbgebung	< 0,5%
<b>Monomer</b>		
Methylmethacrylat	Kunststoffmasse	> 90%
Ethylenglycoldimethacrylat (Diacrylat)	Vernetzermomomer	< 10%
N,N-Dihydroxyethyl-p-toluidin	Beschleuniger	≤ 0,5%
Hydrochinonmonomethylether	Stabilisator	50 ppm
Farbstoffe	Farbgebung	< 0,5%

Das Pulver besteht zum größten Teil aus Perlpolymerisat (Abb. 3) sowie Farbstoffen und Steuerungssubstanzen. Die Flüssigkeit enthält zu ca. 90 % MMA-Monomer, das in wässrigen Lösungen instabil ist<sup>3</sup> und einen hohen Dampfdruck hat. Das erklärt den starken Geruch. Dazu kommen Steuerungssubstanzen und Farbstoffe. Die Farbstoffe im Polymer oder im Monomer ermöglichen die bekannte Farbvielfalt kieferorthopädischer Apparaturen.

Das Mischungsverhältnis von Pulver und Flüssigkeit ergibt sich aus der Art des primären Polymers (Perl-, Splitter- oder Mischpolymerisat) und einem notwendigen Überschuss. Um einen verarbeitungsfähigen Kunststoffteig (Maische) zu bekommen, muss das Monomer das Pulver vollständig durchfeuchten und alle Polymerpartikel umhüllen. Zusatzstoffe wie Dibutylphthalat verbessern die Löslichkeit des hochmolekularen MMA.<sup>21</sup>

## Die Polymerisation

Die Polymerisation läuft in drei Stufen<sup>8</sup> ab:

- *Startphase* (endotherm)

Nach dem Vermischen der Komponenten (MMA + PMMA) setzt die Anquellphase ein. Dabei diffundiert das Monomer in die primären Polymerpartikel und löst sie oberflächlich an. Durch Energiezufuhr (Wärme, Licht, Druck, Initiatoren / Katalysatoren) wird die Kohlenstoff-Doppelbindung des MMA aufgespaltet und die ersten Monomere reagieren miteinander und bilden Wachstumskeime.

Bei den kieferorthopädischen Autopolymerisaten wird das Dibenzoylperoxid durch die Gegenwart des tertiären Amins im Monomer und eine geringe Wärmezufuhr (40-65°C) zum Zerfall angeregt. Es entstehen Benzoylradikale, die die notwendige Energie zum Start der Polymerisationsreaktion des Monomers liefern.

- *Wachstumsphase* (exotherm)

Die Fließfähigkeit der Mischung und damit die jeweilige Variante der Verarbeitung (Streutechnik, Nass- und Injektionsverfahren) werden durch die mittlere Molmasse und den Vernetzungsgrad der Polymerpartikel beeinflusst. Dabei entsteht eine Masse, die zunächst dünnflüssig, dann viskos und anschließend plastisch wird. In dieser „Maische“ polymerisiert das Monomer und bildet Ketten bzw. Netzwerke untereinander und zu den primären, fast vollständig intakt bleibenden Polymerpartikeln. Diese haben als reaktiver Füllstoff die Aufgabe, die unvermeidliche Polymerisationsschrumpfung von mehr als 20 % auf 1-2 % zu reduzieren.<sup>64</sup> Bei der Aushärtung schrumpft nur das Monomer.

- *Abbruchreaktion*

Die Polymerisation endet, wenn alle erreichbaren Monomermoleküle verbraucht sind bzw. ins Netzwerk aufgenommen wurden. Die Kettenlänge entscheidet über die Qualität des Produktes und die Freisetzung von Restmonomer. Ein Indikator dafür ist der Polymerisationsgrad, er gibt Auskunft darüber, wie viel Monomer zu Polymer umgesetzt wurde. Bei 100 % wären alle Monomermoleküle verbraucht, also polymerisiert. Ein solcher Zustand wird bei keiner chemischen Reaktion erreicht, deshalb wird es bei jeder Polymerisationsreaktion immer zurückbleibende unreaktierte Monomere (Restmonomere) geben.

Autopolymerisate weisen Porositäten auf, dadurch kommt es zur Aufnahme von Wasser bzw. Speichel und damit auch von Mikroorganismen.<sup>38</sup> KFO-Kunststoffe haben mit 19 und 25 µg/mm eine etwas höhere Wasseraufnahme als Heißpolymerisate und liegen damit

immer noch unter dem festgelegten Grenzwert von 32 µg/mm für Prothesenkunststoffe und KFO-Kunststoffe (DIN EN ISO 20795).<sup>3, 13, 6</sup>

### **Formaldehyd**

PMMA-Pulver und Monomer enthalten kein Formaldehyd. In vitro konnte jedoch gezeigt werden, dass während der Polymerisation durch Oxidation Formaldehyd entstehen kann, dessen Menge von den Polymerisationsbedingungen abhängt.<sup>35, 45</sup> Autopolymerisate haben einen höheren Anteil an Formaldehyd als Heißpolymerisate.

### **Die Initiatoren**

Gestartet wird der Prozess der Polymerisation durch die Reaktion der Initiatoren. Diese benötigen für ihren Reaktionsstart Energie. Quellen dafür sind Wärme, chemische Reaktionen (Redoxsysteme) oder Licht. Die Initiatoren und die Temperaturführung bestimmen den Polymerisationsprozess und beeinflussen entscheidend die Qualität des Kunststoffes sowie den Anteil an Restmonomer.<sup>64</sup> Durch Modifikationen am Initiator-Akzelerator-Komplex und an der Monomerflüssigkeit entstanden Kunststoffe, die in der Streutechnik verwendet werden konnten.<sup>43</sup>

### **Heißpolymerisate**

Heißpolymerisate enthalten im Polymer Di-Benzoylperoxid. Die Flüssigkeit besteht ausschließlich aus einer Mischung unterschiedlicher Monomere, hauptsächlich aber Methylmethacrylat. Das Erwärmen liefert die Startenergie. Es entstehen hochmolekulare Kunststoffe.

### **KFO-Kunststoffe**

Orthocryl® und vergleichbare Autopolymerisate gehören zu den niedermolekularen Kaltpolymerisaten. In den Streukunststoffen verwendet man Dibenzoylperoxid (BPO) basierte Systeme als Initiator.<sup>30, 45, 64</sup> Die notwendige Energie zum Start der Polymerisation wird ebenfalls durch Wärmezufuhr aufgebracht, allerdings bei deutlich niedrigeren Temperaturen (ca. 45°C). Kaltpolymerisate enthalten im Polymer ebenfalls ähnliche Gehalte an Di-Benzoylperoxid wie Heißpolymerisate. Der Unterschied liegt in der Zusammensetzung der Flüssigkeit. Neben der Monomermischung enthält sie tertiäres Amin. Das Amin senkt die Zerfallstemperatur des im Polymer vorhandenen Di-Benzoylperoxid von > 100°C auf < 50°C. Durch den Zerfall des Benzoylperoxid wird die radikalische Polymerisationsreaktion erst gestartet. Für den höheren Gehalt an Restmonomer bei den KFO-Kunststoffen im Vergleich zu den Heißpolymerisaten<sup>59</sup> ist nur der Unterschied in der Reaktionstemperatur verantwortlich. Bei den

Prothesenkunststoffen benutzt man Katalysatorsysteme auf Barbituratbasis. Im Polymer ist aber auch immer Di-Benzoylperoxid vorhanden. Der Vorteil dieser Systeme soll der geringere Restmonomergehalt und die geringere Verfärbungsneigung der Polymerisate sein. Dieses Härte-System kann bei KFO- und Prothesenkunststoffen eingesetzt werden.

### ***Lichthärtende Kunststoffe***

Bei diesen Kunststoffen werden durch das Licht einer bestimmten Wellenlänge (heute meist 460 nm) Photoinitiatoren zur Reaktion angeregt. Campherchinon zerfällt in energiereiche Radikale.<sup>23</sup> Die freigesetzte Energie dieser hochreaktiven Radikale startet die eigentliche Polymerisation. Bei den lichthärtenden Materialien entfallen die von den Streukunststoffen bekannten Monomerdämpfe. In lichthärtenden Kunststoffen werden im Vergleich zu Kaltpolymerisaten höhermolekulare – also größere – Monomere wie z. B. Urethandimethylacrylat (UDMA) verwendet.<sup>43</sup> Deren Geruch ist wegen des niedrigeren Dampfdruckes kaum wahrnehmbar. Je nach Konsistenz haben sie ein besseres Formverhalten und andere mechanische Eigenschaften. Ihre Verarbeitung ist deutlich einfacher und zeitsparender.<sup>43</sup>

### **Das beherrschbare Risiko der PMMA-Autopolymerisate**

Treten bei einzelnen Patienten Probleme auf, wird regelmäßig auf eine „Materialunverträglichkeit“ geschlossen. Die Praxis hat aber gezeigt, dass nur die wenigsten Beschwerden auf eine direkte chemische Wirkung der Werkstoffe zurückgehen. Stattdessen stehen die Trageweise, die von der Platte ausgehenden mechanischen Reize, Okklusionsfehler und die Mund- und Prothesenpflege im Vordergrund.<sup>4</sup> Das Erythem der Mundschleimhaut ist bei jeder Entzündung das erste sichtbare und gleichzeitig unspezifischste Zeichen. Findet sich diese Rötung in Kongruenz zur Kunststoffplatte, liegt der Verdacht auf direkt oder indirekt materialbedingte Probleme nahe. Eine Allergie auf PMMA kommt sehr viel seltener vor als angenommen. Es gibt solche Reaktionen<sup>20</sup>, aber die Prävalenz bestätigter Fälle liegt deutlich unter 1 %.<sup>51, 59</sup> Da eine solche Kontaktallergie nicht auf die kompakte Kunststoffplatte, sondern nur auf die Kunststoff-Eluate (herausgelöste Substanzen) möglich ist, besteht die beste Prophylaxe in deren Minimierung. Konkret geht es um die Eluation von Restmonomeren und Inhibitoren bzw. Katalysatoren. Das gleiche betrifft etwaige toxische Reaktionen durch Methylmethacrylat, bei dem es sich bekanntlich um ein Atem- und Zellgift handelt.<sup>34, 38, 61</sup> Die Flaschen sind auch entsprechend gekennzeichnet. Das auspolymerisierte PMMA ist dagegen ausgesprochen biokompatibel.<sup>47</sup>

## Restmonomer

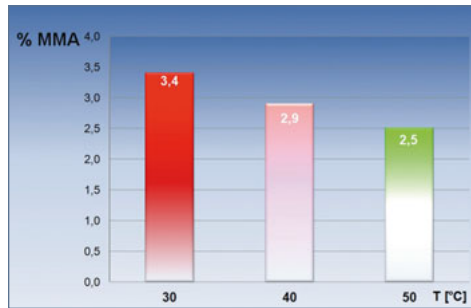
Bei jeder Polymerisation bleibt ungebundenes Monomer übrig. Seine Menge hängt von verschiedenen Faktoren ab, beispielsweise der Auswahl von Perl-, Splitter- oder Mischpolymerisat. Für jede Polymer- und Verarbeitungsart (Streu- oder Anteigtechnik) gibt es eine optimale Monomermenge, um einerseits eine vollständige Polymerisation zu erreichen und andererseits den Restmonomergehalt zu begrenzen. Diesbezüglich sind die

Vorgaben des Herstellers unbedingt einzuhalten.<sup>64</sup> Beim Orthocryl® beträgt das Mischungsverhältnis von PMMA zu MMA für die Streutechnik 2 : 0,8 und für die Anteigtechnik 2,5 : 1.

Heiß-, Kalt- und Autopolymerisate sind durch Katalysatoren und Inhibitoren für das jeweilige Anwendungsgebiet optimiert und weisen dadurch einen unterschiedlichen Polymerisationsgrad auf. Je höher die Temperatur, umso weniger Restmonomer bleibt übrig (Abb. 9). In der Untersuchung von Lamb et al.<sup>36</sup> betrug dessen Anteil bei 55°C (15 min) 1,6 %. Bei einer Temperatur von 22°C (30 min) waren es dagegen 4,4 %. Ein prolongierter Polymerisationsprozess (7 Stunden) führt zu einem hohen Polymerisationsgrad und damit zu weniger Restmonomer und entsprechend weniger Schleimhautreaktionen.<sup>2</sup> Bei Heißpolymerisaten liegt der Gehalt an Restmonomer meist deutlich unter 1 %.<sup>43</sup> Die zur Herstellung kieferorthopädische Platten benutzten Autopolymerisate weisen werkstoffbedingt den höchsten Gehalt an Restmonomer auf.

Die Dicke des Kunststoffes hat ebenfalls einen Einfluss auf die Abgabe von Restmonomer.<sup>2,36</sup> Insbesondere die oberflächlich liegenden nicht polymerisierten, also freien Monomermoleküle können durch Diffusion herausgelöst werden.<sup>36</sup> Dadurch sind auch lokaltoxische Wirkungen<sup>24, 52</sup> an der Schleimhaut denkbar. Beim Kontakt von MMA mit molekularem Sauerstoff kann Formaldehyd entstehen, das dann als Allergen wirken könnte.<sup>45</sup> Die Sensibilisierung bzw. allergische Reaktion auf MMA ist jedoch ein seltenes Ereignis.<sup>3, 38</sup> Bei der Zementierung von Hüftgelenken verwendete man Knochenzemente auf PMMA-Basis. In diesen Fällen kann MMA ins Blut gelangen, wird aber innerhalb von einigen Stunden abgebaut.<sup>10</sup>

Aber die entscheidende Frage ist nicht, wie viel Restmonomer in der Platte vorhanden ist, sondern wie viel davon herausgelöst wird!<sup>34, 59</sup> In-vitro-Untersuchungen zu diesem Thema gab es bereits 1966, und bis heute erscheinen regelmäßig weitere Beiträge.<sup>28, 34, 40</sup> Auch die jüngsten Studien bestätigten nur bekannte Dinge und stellten keine dramatischen Verän-



**Abb. 9** Der Anteil an Restmonomer hängt auch von der Temperatur während der Polymerisation ab (t = 25 min., p = 2,2 bar).

derungen fest. In Abhängigkeit von der Untersuchungsmethode und der Herstellung der kieferorthopädischen Platten fanden sich Restmonomer-Elutionen zwischen 0,15 % und 4,7 %.<sup>34, 35, 38, 55</sup> Je nach Ergebnis schätzten die Autoren diese Freisetzung als nicht oder leicht toxisch ein.<sup>43</sup> Diese stets in vitro ermittelten Ergebnisse sind im klinischen Kontext zu interpretieren.

### ***Beseitigung von Restmonomer***

Innerhalb der ersten 24 Stunden wird im Wasser der größte Teil des Restmonomers abgegeben. Die weitere Abgabe ist ein sehr langsamer Prozess.<sup>3, 35, 55</sup> Gliedert man die Platten nicht unmittelbar nach der Anfertigung ein, sondern lagert sie zunächst für mindestens einen Tag in Wasser, kann das ohnehin nur latent vorhandene Risiko für den Patienten deutlich gesenkt werden.<sup>3, 55</sup> In der Mundhöhle wird die Platte immer wieder mit erneuertem Speichel umspült. Das Wasser des Speichels und darin enthaltene oxydative Enzyme wie Myeloperoxidase und die Temperatur führen zum schnelleren Zersetzen des MMA und damit zur beschleunigten Elimination des Restmonomers. Gelangt Monomer in den Verdauungstrakt, wird es durch die Magensäure zersetzt. Weder im Blut noch im Urin konnte kurz nach der Eingliederung einer Apparatur Restmonomer nachgewiesen werden.<sup>3</sup> Die Schleimschicht auf der Oberfläche der kieferorthopädischen Apparatur bildet eine Barriere für die Diffusion des Restmonomers in die Mundhöhle. Andererseits ist auf der der Schleimhaut zugewandten Seite einer Apparatur in der Speichelschicht eine viermal höhere Konzentration von Monomer als im freien Speichel vorhanden. Dies könnte ein Kofaktor bei der Entzündung der Schleimhaut sein.<sup>3</sup>

Auspolymerisiertes PMMA ist aus toxikologischer Sicht unbedenklich und von untergeordneter allergologischer Relevanz.<sup>61</sup> Lokaltoxische Reaktionen des Restmonomers sind nur für festsitzenden Zahnersatz beschrieben<sup>52</sup> und nicht für herausnehmbare kieferorthopädische Apparaturen. Die Wirkung ist von kurzer Dauer, da die Konzentration des Restmonomers schnell unter die Reizschwelle sinkt.

### ***Dibenzoylperoxid & Co.***

Als problematisch gelten auch die im Kunststoff enthaltenen Stabilisatoren, Inhibitoren, die organischen und mineralischen Farbstoffe und die Katalysatoren.<sup>59</sup> Im Plattenkörper lässt sich Dibenzoylperoxid nachweisen, das sich aber bei Lagerung in künstlichem Speichel nicht herauslöste. Hinzu kommt noch, dass das Dibenzoylperoxid eine temperaturabhängig sehr kurze Halbwertszeit hat. Durch eine Nachpolymerisation lässt sich auch das restliche Dibenzoylperoxid beseitigen.<sup>7, 59</sup> Dibenzoylperoxid wirkt auf die Haut stark irritierend, was im Epikutantest (ECT) oft als allergische Reaktion fehlinterpretiert wird. Hautärzte raten deshalb

immer mehr davon ab, diese Substanz überhaupt im ECT zu testen, weil durch die häufig auftretenden falsch positiven Testergebnisse unnütze Therapiekaskaden veranlasst werden.

Kieferorthopädische Platten werden in den unterschiedlichsten Farben und mit Glitter angefertigt. Beim Orthocryl® ist das Pulver farbneutral. Das Monomer enthält unterschiedlichste Farbstoffe (Anthrachinon), welche weder die Biokompatibilität<sup>49, 62</sup> noch die mechanische Stabilität<sup>31</sup> des Endproduktes beeinträchtigen.

Von zahlreichen Autoren<sup>3, 28, 34, 40, 43, 44, 52</sup> wird als Prophylaxe empfohlen, die herausnehmbaren Platten vor der Eingliederung für mindestens 24 Stunden in (destilliertem) Wasser zu lagern. Dadurch wird ein großer Teil des Restmonomers und der nicht gebundenen Inhaltsstoffe schon herausgelöst. Bei der Terminplanung sollte man daran denken, dass dem Labor die Zeit für die Wasserlagerung bleibt. Lagert der Patient die Apparatur im Wasser, verringert sich die Tendenz der Metalleinlagen zur Spaltkorrosion.

## Verarbeitung

Bei der Herstellung einer Platte lassen sich schädigende Faktoren reduzieren oder gar eliminieren (s. Tabelle 2). Dies beginnt schon beim Anmischen, das immer streng nach der Gebrauchsanweisung stattzufinden hat. Bei der Streutechnik ist die Dosierung nicht messbar. Hier sollte man nur so viel Monomer verwenden, wie für eine Durchfeuchtung und Formung des PMMA-Pulvers erforderlich ist. Eine Unterdosierung führt zu Porositäten sowie Pulvereinschlüssen in der Apparatur, einer inhomogenen Aushärtung und somit zu schlechten Materialeigenschaften. Eine Überdosierung der Flüssigkeit hat das Wegfließen der Maische und ein höheren Gehalt an Restmonomer der Apparatur zur Folge.

Nach dem Streuen der Platte muss die vollständige Polymerisation im Drucktopf (z. B. Polyclav, Dentaurum) mit warmem Wasser (45°C) durchgeführt werden.<sup>36</sup> Eine Wärmeplatte hält die Wassertemperatur im Drucktopf konstant (Abb. 10). Das warme Wasser dient nicht in erster Linie der Prozessbeschleunigung: Wichtiger ist der damit erreichbare höhere Polymerisationsgrad. Für Orthocryl® und Orthocryl® EQ beträgt die Polymerisationszeit 25 bzw. 20 min bei 2,3 bar. Eine Verlängerung dieser Zeiten erhöht den Polymerisationsgrad und senkt dadurch den Gehalt an Restmonomer. Ein Unterschreiten der angegebenen Minimalzeiten bewirkt genau das Gegenteil und verschlechtert die Materialeigenschaften.

Eine Erhöhung der Temperatur um 10° C führt zu einer Verdoppelung der Reaktionsgeschwindigkeit und zu einer halbierten Reaktionszeit. Bei der Erhöhung um 20° C vervierfachen sich die Werte. Die Startphase ist ein endothermer Prozess. Nach dem Beginn der Polymerisation wird durch eine exotherme Reaktion Wärme frei. Diese kann sich unter Umgebungsdruck in Bereiche erhöhen, die über dem Siedepunkt von Methylmethacrylat liegen.



**Tab. 2** Fehler bei der Verarbeitung von Streukunststoffen.

Problem	Ursache	Lösung
Luftblasen in der Apparatur	Siedebblasen, unzureichendes Wässern	Optimaler Druck und Temperatur im Drucktopf, ausreichendes Wässern, kein Öffnen des Drucktopfes während der Polymerisation
Poren / Snowflakes / White Spots	Kühle Raumtemperaturen, starker Abzug	Höhere Raumtemperaturen, Verwendung von EQ-Polymer
Verfärbungen an Drahtelementen und Dehnschrauben	Spaltkorrosion	Lagerung in Wasser
Aushärtung des Monomers	Zu warme Lagerung	Die Haltbarkeit wird durch kühle Lagerung verlängert.
Passgenauigkeit	Falsches Isoliermittel, ungünstige Polymerisationsbedingungen	Dünnflüssige Alginatisolierung verwenden, längere Standzeit vor dem Einsetzen in den Drucktopf

Dies führt zwangsläufig zu Siedebblasen in der Platte (Abb. 11). Deshalb muss im Drucktopf bei 2,3 bar polymerisiert werden. Hinzu kommt noch, dass Monomer und Wasser ein azeotropes Gemisch mit einer Siedetemperatur von 78° C bilden. Hält man die vorgegebene Temperatur nicht ein, liegt nach Ablauf der regulären Zeit noch keine vollständige Polymerisation vor.

Der Druck während der Polymerisation hat noch weitere Funktionen. Er verdichtet die Maische und verhindert Siedebblasen. Auch hier verschlechtern sich durch Unterdosierung die Eigenschaften.



**Abb. 10** Durch eine Wärmeplatte kann das Wasser im Drucktopf (Polyclav, Dentaurum) für den gesamten Zeitraum der Polymerisation konstant gehalten werden.



**Abb. 11** Blasenbildung im Kunststoff durch Verarbeitungsfehler. Das Modell wurde nicht gewässert und es traten Siedebblasen auf.

### *Nachpolymerisation*

Der gesamte Polymerisationsprozess kann bis zu 500 Stunden dauern.<sup>55</sup> Dadurch reduziert sich allmählich der Anteil an Restmonomer.<sup>36, 59</sup> Diesen Effekt kann man durch eine gezielte Nachpolymerisation ausnutzen, wofür verschiedene Verfahren beschrieben wurden.<sup>15, 18, 43</sup> Für Patienten mit einer bekannten Allergie auf kritische Inhaltsstoffe der Autopolymerisate könnte auch ein klassisches Heißpolymerisat<sup>43</sup> oder zum Beispiel Orthocryl® LC zum Einsatz kommen (siehe auch Abschnitt Orthocryl® LC).

### *Personalprobleme*

Im Vergleich zu den betroffenen Patienten ist die Exposition des Praxisteam, insbesondere des Zahntechnikers mit MMA und PMMA hinsichtlich Frequenz und Intensität deutlich höher.<sup>29</sup> Das Einatmen der MMA-Dämpfe ist aus toxikologischer und allergologischer Sicht bedenklich und dringend zu verhindern.<sup>61</sup> Dafür stehen entsprechende Absauggeräte mit Aktivkohlefilter (Dentaurum, Abb. 12) zur Verfügung. Bei der Inhalation von MMA-Dämpfen liegt der Grenzwert bei 410 mg per m<sup>3</sup> per 8 h (Health and Safety Executive, 1986)<sup>3</sup>. Aber nicht nur die MMA-Dämpfe sind für den Zahntechniker gefährlich. MMA ist ein hochwirksames Lösungsmittel, das die Schutzbarrieren der Haut zerstört. Bei entsprechender Kontaktfrequenz kann es zu einem nichtallergischen und später zu einem allergischen Kontaktekzem kommen. Darum sollte der direkte Hautkontakt zum MMA z. B. durch das Tragen geeigneter Handschuhe (Abb. 13) oder durch ein konsequentes Hautschutzmanagement mit verschiedenen Cremes vermieden werden.<sup>29, 42, 61</sup> Das Endprodukt PMMA ist dagegen harmlos.



**Abb. 12 a und b** Absauggeräte mit Aktivkohlefilter (Dentaurum) (a) sollten der Standard sein bei der Verarbeitung (b), um Monomerdämpfe im Labor zu vermeiden.



**Abb. 13** Bei der Verarbeitung vom MMA ist der direkte Hautkontakt durch das Tragen von geeigneten Handschuhen zu vermeiden.

jedoch nicht als optimal. Die Hauptprobleme dieser für den prothetischen Einsatz entwickelten Kunststoffe sind die geringe Farbpalette, zu geringe Viskosität der Paste, zu kleine Lichtgeräte, die sehr hohe Festigkeit und zu geringe Elastizität des auspolymerisierten Materials.<sup>30</sup> Dadurch können insbesondere an den Austrittsstellen der Drähte feine Kunststoffausbrüche entstehen (Abb. 14).

Die Bruchflächen sind immer scharfkantig. Lichthärtende Kunststoffe besitzen eine höhere Oberflächenhärte als Orthocryl®.<sup>11</sup> Obwohl aus ihnen auf Grund der deutlich größeren Moleküle weniger Restmonomer eluiert wird, zeigten in der Vergangenheit einige Produkte bei in-vitro-Versuchen zytotoxische Wirkungen.<sup>47, 48, 62</sup> Das Problem waren vermutlich Reaktionsprodukte aus einer unvollständig entfernten Sauerstoff-Inhibitionsschicht.<sup>23</sup>

Mit Orthocryl® LC steht jetzt erstmals ein lichthärtender Kunststoff zur Verfügung, der



**Abb. 14** Bei lichthärtenden Kunststoffen mit erhöhter Sprödigkeit können an den Austrittsstellen der Klammern Risse entstehen.

## Zukunft

Die Ära der Streukunststoffe ist sicherlich noch lange nicht zu Ende. Neue Entwicklungen versprechen interessante Ergänzungen oder Alternativen zur mehr als 50 Jahre alten Technik.

## Orthocryl® LC

Es gab immer wieder Ansätze, kieferorthopädische Platten aus lichthärtenden Kunststoffen herzustellen.<sup>43</sup> Im Jahr 1990 kamen mit Triad Gel VLC (DENTSPLY) und Wil-o-dont (Wilde) zwei dafür gedachte Kunststoffe auf den Markt. Sie erwiesen sich für diese Indika-

tionen jedoch nicht als optimal. Die Hauptprobleme dieser für den prothetischen Einsatz entwickelten Kunststoffe sind die geringe Farbpalette, zu geringe Viskosität der Paste, zu kleine Lichtgeräte, die sehr hohe Festigkeit und zu geringe Elastizität des auspolymerisierten Materials.<sup>30</sup> Dadurch können insbesondere an den Austrittsstellen der Drähte feine Kunststoffausbrüche entstehen (Abb. 14). Die Bruchflächen sind immer scharfkantig. Lichthärtende Kunststoffe besitzen eine höhere Oberflächenhärte als Orthocryl®.<sup>11</sup> Obwohl aus ihnen auf Grund der deutlich größeren Moleküle weniger Restmonomer eluiert wird, zeigten in der Vergangenheit einige Produkte bei in-vitro-Versuchen zytotoxische Wirkungen.<sup>47, 48, 62</sup> Das Problem waren vermutlich Reaktionsprodukte aus einer unvollständig entfernten Sauerstoff-Inhibitionsschicht.<sup>23</sup> Mit Orthocryl® LC steht jetzt erstmals ein lichthärtender Kunststoff zur Verfügung, der in seinen Eigenschaften weitestgehend dem klassischen Orthocryl® (s. Tab. 3) entspricht und den speziellen mechanischen Anforderungen von Dehnplatten, Aufbisschienen, bimaxillären und anderen kieferorthopädischen Apparaturen gerecht wird.<sup>22, 32, 39</sup> Darüber hinaus kann das Material auch für die Herstellung von Anti-Schnarchgeräten und Bohrschablonen eingesetzt werden. Wie alle lichthärtenden Kunststoffe besteht

das einphasige Orthocryl® LC hauptsächlich aus Urethandimethacrylat (s. Tab. 4) Der stets gebrauchsfertige Kunststoff lässt sich mit dem Injektor einfach dosieren und punktgenau auftragen. Weil das Monomer in einer Gelform mit geringem Dampfdruck vorliegt, entfallen hier die durch das Monomer der Streukunststoffe bedingten Probleme (allergenes bzw. irritatives Potential, Brennbarkeit, Atem- und Hautschutz für Techniker usw.).

**Tab. 3** Vergleich der physikalischen Eigenschaften von Orthocryl® und Orthocryl® LC

	DIN ISO 20795-2	Orthocryl®	Orthocryl® LC
Viskosität(23°C) [Pas]	–	–	85
Biegefestigkeit [MPa]	50	88	80
E-Modul [MPa]	1500	1905	1898
Druckfestigkeit [MPa]	–	150	139

**Tab. 4** Die Hauptbestandteile von Orthocryl® LC (Dentaurum)

Stoff	Funktion
Aliphatisches Urethandimethacrylat	Kunststoffmasse
PEG-400-dimethacrylat (Polyethylenglykoldimethacrylat)	Kunststoffmasse
Butandioldimethacrylat	Kunststoffmasse
Pyrogene Kieselsäure	Verbesserung der Konsistenz
Photoinitiatoren	
Stabilisatoren	
Farbpigmente	

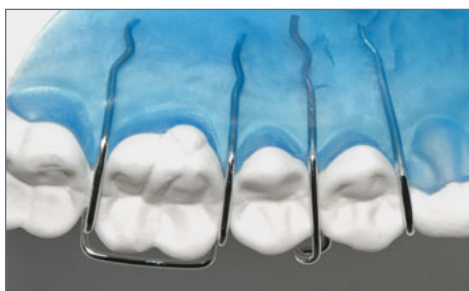
Das gelförmige Orthocryl® LC zeichnet sich durch eine optimale Balance zwischen ausreichender Viskosität und hoher Standfestigkeit aus (Abb. 15). Die verschiedenen Farben (Abb. 16) erlauben sehr individuelle Muster, die mit einem gestreuten Kunststoff so nicht realisierbar sind. Bei der Gestaltung solcher Muster hat man deutlich mehr Zeit, da erst durch die Applikation von Licht (Wellenlänge 400–500 nm) die Polymerisation startet. In einem ausreichend dimensionierten Lichtpolymerisationsgerät dauert dies je nach Apparatur zwischen drei und neun Minuten. Im Vergleich zur Streutechnik muss sich der Techniker nur wenig umstellen, spart jedoch Zeit (s. Tab. 5). Die Materialschrumpfung ist sehr gering, dadurch liegt eine Dehnplatte den Zähnen optimal an (Abb. 17).



**Abb. 15** Das Orthocryl® LC von Dentaureum (rechts) hat beim Auftragen eine deutliche höhere Standfestigkeit als das Triad-Gel (links).



**Abb. 16** Farbspektrum von Orthocryl® LC



**Abb. 17** Orthocryl® LC hat eine geringe Schrumpfung und erreicht dadurch eine hervorragende Passfähigkeit.

**Tab. 5** Zeitersparnis bei der Verarbeitung von Orthocryl® LC am Beispiel einer Dehnplatte

	Orthocryl® LC [min]	Streutechnik [min]
Wässern der Modelle	Entfällt	10-30
Isolierung	1	1
Material auftragen	<2	3-4
Polymerisation	6	20-25
Ausarbeiten & Politur	6	7
Summe:	15	41-67

Bei allen lichthärtenden Kunststoffen, die nicht unter Vakuum polymerisiert wurden, bildet sich eine 25 bis 100 µm dicke Sauerstoff-Inhibitionsschicht. In dieser schmierigen Schicht ist ein Teil des Kunststoffs nicht polymerisiert und wirkt toxisch. Darum muss die Schmier-schicht im Labor entfernt werden. Ohne diese Schicht zeigt das auspolymerisierte Material

keine bzw. eine sehr geringe toxische Wirkung.<sup>43, 47, 62</sup> Deshalb darf Orthocryl® LC nicht direkt im Mund appliziert werden, wo die Inhibitionsschicht nicht vollständig entfernbar ist.

Bei den lichthärtenden Kunststoffen wird UDMA eluiert. Der prozentuale Anteil ist jedoch geringer als das MMA aus den Autopolymerisaten. Dies hat – wie bereits angedeutet – strukturelle Gründe. Das UDMA-Molekül ist wesentlich größer und dadurch unbeweglicher, also schwer eluierbar. Vermutlich spielt auch der Unterschied im Dampfdruck eine Rolle. In den ersten drei Tagen wird der größte Anteil beider Monomere eluiert.<sup>43</sup>

### ***Antimikrobielle Zusätze***

Derzeit sind Kunststoffe im Experimentierstadium, die antimikrobielle Wirkstoffe (Nano-, Mikrosilber, Triclosan) enthalten oder mit Nanopartikeln beschichtet sind. Deren Wirkungen sind noch nicht in allen Details bekannt.<sup>6</sup> Alle zusätzlichen Stoffe im Basismaterial können unter Umständen neben den erhofften Wirkungen auch unerwünschte Nebenwirkungen haben. Es stellt sich die Frage, ob solche Zusatzstoffe notwendig sind, da die Folgen der mikrobiellen Besiedlung bei adäquater Pflege minimierbar sind.

### ***CAD/CAM***

Die Digitalisierung bei der Herstellung von Zahnersatz ist weit voran geschritten, egal ob es sich um additive (z. B. selektives Laserschmelzen, Druck, Stereolithographie) oder substraktive (z. B. Frästechnik) Verfahren handelt. Plattenprothesen lassen sich ebenfalls digital erzeugen. Grundsätzlich sind diese Verfahren auch für die Herstellung von KFO-Apparaturen denkbar. Problematisch ist aber die Integration von Klammern und Dehnschrauben. Hier gibt es noch kein rationelleres Verfahren als die Streutechnik oder die Verwendung lichthärtender Kunststoffe.

### ***Generelle Problematik von Platten***

Bei allen Fortschritten, die die Einführung von Kautschuk und später von verschiedenen Kunststoffen für die Prothetik und Kieferorthopädie brachten, wurden immer wieder ähnliche Probleme beobachtet. Dies sind in erster Linie Irritationen der Schleimhaut. Dabei spielt es für die pathophysiologischen Vorgänge keine Rolle, ob es sich um einen schleimhautbedeckenden Zahnersatz oder eine kieferorthopädische Platte handelt. Sofern dies für beide Therapeutika zutrifft, wird nachfolgend nur von Platten gesprochen. Die Abdeckung natürlicher Hart- und Weichgewebe durch die Platten führt zu völlig neue Bedingungen in den Biotopen Mundschleimhaut und Zahnoberfläche. Dadurch werden unter anderem die physiologischen Vorgänge der Schleimhaut gestört oder pathologisch verändert. Die Störung wird in erster Linie durch vier Faktoren hervorgerufen:

- die erschwerte Selbstreinigung der Schleimhaut durch Abdeckung
- die Keimbesiedelung
- die von den Platten ausgehende mechanische Reizung
- die chemisch-physikalische Charakteristik der Plattenwerkstoffe.

All diese bekannten Probleme des PMMA lassen sich durch eine adäquate Verarbeitung und Trageweise eliminieren bzw. minimieren.

Bedingt durch die individuellen anatomischen, physiologischen und pathologischen Gegebenheiten<sup>53</sup>, die Anpassungsfähigkeit und die Disposition des Patienten variieren die Konsequenzen des Tragens von Platten bzw. die plattenbedingten Störung zwischen absoluter Toleranz und lokaler oder genereller Intoleranz. In der Kieferorthopädie ist Ersteres die Regel und Letzteres die sehr seltene Ausnahme.

### **Abdeckung der Schleimhaut**

Die Abdeckung der Schleimhaut schafft völlig veränderte Bedingungen für dieses Mikrobiotop.<sup>17, 38</sup> Abhängig von der täglichen Tragedauer der Platte wird zum Beispiel der Abtransport der abgeschilferten Epithelzellreste temporär behindert. Diese Zellreste zerfallen zwischen Platte und Schleimhaut und erzeugen schlechten Geschmack und Mundgeruch. Die Benetzung der Schleimhaut und die Temperaturbedingungen ändern sich. Immer wieder ist auch ein vermuteter Wärmestau unter den Platten in der Diskussion.<sup>5, 17, 34</sup>

Es gilt als gesichert, dass das „Rund um die Uhr“-Tragen schleimhautbedeckender Platten der klassische Prädiktor für das Entstehen einer Prothesenstomatitis ist.

### **Keimbesiedlung**

Die Keimbesiedelung von Platten ist ein altbekanntes Problem. Die mehr oder weniger raue Oberfläche herausnehmbarer Platten, die Mikrostruktur von Autopolymerisaten auf PMMA-Basis und die sich daraus ableitende vergleichsweise hohe Wasseraufnahme ermöglichen per se eine gute Anhaftung von Plaque und Mikroorganismen.<sup>14, 26, 27, 52</sup> Insbesondere Hefepilze lieben das etwas saurere Milieu unter der Platte.<sup>12, 19</sup> Drahtelemente und Dehnschrauben bieten weitere Retentionsflächen. Die Mikroorganismen können außerdem durch die Porositäten zusammen mit dem Wasser in tiefere Schichten der Platte eindringen. Ein deutliches Indiz dafür ist der fötide Geruch, der beim Beschleifen getragener Platten auftritt.

Infolge der mikrobiellen Besiedlung können Stomatitis prothetica und Gingivitis ausgelöst werden. Zudem finden sich die unter den Platten siedelnden Keime regelmäßig auch im Pharynx wieder, von wo sie aspiriert werden. Diese Keime können aber nicht nur Schaden

beim Träger der Platten anrichten, sondern auch Beginn einer Infektionskette von Patient/Praxisteam und Labor werden.<sup>14</sup> Bei gesunden Patienten ist dies kein Problem. Bei eingeschränkter Immunabwehr ist jedoch Vorsicht geboten.<sup>25</sup> Aber nahezu alle mikrobiell ausgelösten Probleme sind allein durch eine dem jeweiligen Zustand angepasste Mund- und Plattenhygiene beherrschbar. Dabei ist die einfachste Maßnahme eine regelmäßige Plattenkarenz. Darüber hinaus existieren ausreichend mechanische und chemische Reinigungs- und Desinfektionsverfahren.

### ***Plattenbedingte mechanische Reizungen***

Herausnehmbare Prothesen und kieferorthopädische Apparaturen unterliegen in der Mundhöhle diversen Kraftangriffen, die zur Bewegung der Platte führen. Hinzu kommt die Inkongruenz zwischen Platte und Kiefer bzw. Zähnen. Diese rein mechanischen Faktoren sind die häufigste Ursache für Reizungen, Hyperämie und Hyperplasie der Schleimhaut.<sup>17, 37, 54</sup>

Die Symptome der mechanischen und chemischen Reizungen<sup>53</sup> sind einander sehr ähnlich, was die Differentialdiagnose erschwert. Da die Prävalenz der mechanisch bedingten Irritationen der Schleimhaut deutlich größer ist, sollte man zunächst diese Dinge abklären.

### **Schlussfolgerung & Tipps für die Praxis**

Orthocryl® und vergleichbare Autopolymerisate zur Herstellung herausnehmbarer kieferorthopädischer Apparaturen werden seit mehr als 50 Jahren erfolgreich genutzt. Die bekannten Risiken der PMMA-Kunststoffe lassen sich durch geeignete Maßnahmen weitgehend vermeiden. Werden die Apparaturen vor Eingliederung wenigstens 24 h in Wasser gelagert und regelmäßig gereinigt, stellt das Material keine Gefährdung für den Patienten dar. Offensichtlich werden chemische und physikalische Reizungen durch die Platten überbewertet. Dennoch ist eine Intoleranz gegenüber einzelnen Bestandteilen des Kunststoffes nicht komplett auszuschließen. Bezogen auf die weltweit mehr als 250 Millionen hergestellten Platten sind die beschriebenen Fälle Ausnahmen und liegen im Promillebereich. Mit dem neuen lichthärtenden Orthocryl® LC steht für solche Patienten eine Alternative zur Verfügung. Darüber hinaus können mit diesem speziell für die Anforderungen der Kieferorthopädie entwickelten Material herausnehmbare Apparaturen noch effizienter hergestellt werden.

Abschließend bleibt festzustellen, dass der Nutzen beim Einsatz von Kunststoffen für kieferorthopädische Apparaturen so groß ist, dass die potentiellen (und beherrschbaren) Risiken in den Hintergrund treten. Obwohl sich sowohl prothetische als auch kieferorthopädische Platten teilweise durch festsitzende Lösungen ersetzen lassen, kommt ihnen doch nach wie vor eine wichtige Rolle zu. Ist die Indikation gegeben und stellt die herausnehmbare Appara-



tur die individuell effizienteste Lösung dar, wäre es entgegen jeder ärztlichen Verantwortung, solche Apparaturen nicht einzusetzen.

### **Danksagung**

Wir möchten uns herzlich bei Herrn Guido Pedroli (Klinik für Kieferorthopädie und Kinderzahnmedizin am Zentrum für Zahnmedizin der Universität Zürich) bedanken, der uns freundlicherweise die bisher unveröffentlichten Fotos von den historischen kieferorthopädischen Apparaturen (Abb. 1 und 2) zur Verfügung stellte. Unser Dank gilt auch Herrn Frank Möller (Weimar), der uns sein Archiv zur Geschichte der Kieferorthopädie geöffnet hat.

## Orthocryl® – der Beginn einer Erfolgsgeschichte

*Thomas Lietz und Hans-Ulrich Winter im Gespräch mit Jochen Peter Winkelstroeter*

Dentaurum ist das älteste inhabergeführte Dentalunternehmen der Welt. Die Firma wurde 1886 durch den Schweizer Zahntechniker Arnold Biber in Pforzheim gegründet. Nach seinem Tod kaufte im Jahre 1908 Dr. Fritz Winkelstroeter die Firma. Seit dieser Zeit ist Dentaurum (der Name entstand 1923) bis heute ein familiengeführtes Unternehmen geblieben.

Mehr Informationen zur Unternehmensgeschichte von Dentaurum finden Sie auf der Homepage unter: [www.dentaurum.de](http://www.dentaurum.de)



Jochen Peter Winkelstroeter



Die Familie Winkelstroeter im Jahr 1971 (v. l. n. r. Lieselotte, Jochen Peter und Hans Peter).

**Redaktion:** *Herr Winkelstroeter, Sie waren als Enkel von Fritz Winkelstroeter die dritte Generation Winkelstroeter, die die Geschicke von Dentaurum leitete. Von wann bis wann standen Sie der Firma vor?*

**Winkelstroeter:** In die Geschäftsführung von Dentaurum bin ich 1961 eingestiegen und habe das Unternehmen gemeinsam mit meinen Eltern (s. Abb.) geführt. Im Jahre 1968 wurde ich alleiniger Geschäftsführer. Meine Eltern waren dann noch zwei, drei Jahre beratend in der Geschäftsleitung tätig. Bei der Führung des Unternehmens hat mich meine Frau in den ganzen Jahren immer unterstützt. Mein Sohn und mein Schwiegersohn sind 1994 in die Geschäftsleitung eingetreten und wir haben mit diesem Schritt den nächsten Generationswechsel vorbereitet. Bis 2003/2004 war ich noch in der Geschäftsleitung tätig. Heute steht die vierte Generation an der Spitze unseres Familienunternehmens. Darauf bin ich sehr stolz.

**Redaktion:** *Welches waren oder sind aus Ihrer Sicht innovative Produkte, die wesentlich den Erfolg von Dentaureum geprägt haben?*

**Winkelstroeter:** Da wären viele Produkte bzw. Verfahren zu nennen, darum will ich mich nur auf einige konzentrieren. Für mich sind dies bis heute die Einführung der edelmetallfreien Legierungen für die Herstellung von Modellgussprothesen, Kronen und Brücken (heute bekannt als remanium®). Die Herstellung von hochpräzisen Brackets mit Hilfe der MIM-Technik war ein enormer Fortschritt für die Kieferorthopädie. Gepaart mit der patentierten Laserstrukturierung der Klebebasis konnten Brackets in einem Stück hergestellt werden, die auch noch sicher auf dem Zahn haften. Zu nennen wären auch unsere innovativen Einbettmassen, das rematitan®-System und manches mehr. Ein wichtiger Meilenstein war sicherlich auch Orthocryl® und die Streutechnik.

**Redaktion:** *Orthocryl® ist ein gutes Stichwort. Dentaureum brachte diesen PMMA-Kunststoff 1963 auf den Markt und führte die Streutechnik zur Herstellung von herausnehmbaren kieferorthopädischen Geräten ein. War damals abzusehen, dass Dentaureum damit einen solchen enormen und bis heute anhaltenden Fortschritt für die Kieferorthopädie bringen würde?*

**Winkelstroeter:** Das ist nach über 50 Jahren nicht so ganz einfach zu beantworten. In Anbetracht des über fünf Dekaden anhaltenden Erfolges könnte man leichtfertig antworten: Ja, das haben wir geahnt oder gar gewusst. Die Einführung von neuen Materialien und neuen Verarbeitungstechniken ist immer mit einem gewissen Risiko behaftet. Denken Sie nur an viele Materialien und Techniken, die bei ihrer Einführung als hochinnovativ galten und dann doch nach kurzer Zeit wieder in der Vergessenheit versanken. Entweder waren sie doch nicht so innovativ oder sind einfach von der Zeit überholt worden. Insofern erfüllt es mich schon mit Stolz, dass dies bei Orthocryl® und der Streutechnik nicht der Fall war.

Um auf die Frage zurückzukommen: Uns war schon klar bzw. hofften wir, dass wir mit der Einführung von Material und neuer Verarbeitungstechnik für die Herstellung von herausnehmbaren kieferorthopädischen Apparaturen nicht ganz ohne Erfolg sein werden. Aber ganz ehrlich, dass wir damit so viele Jahre den Markt beherrschen würden, ließ sich nicht ahnen. Danach kamen noch viele vergleichbare Produkte auf den Markt, die unsere Ahnung bestätigten.

**Redaktion:** *Sie sagten, Sie sind 1961 in die Geschäftsleitung von Dentaureum eingestiegen. Orthocryl® ist zwei Jahre später auf den Markt gekommen. Hatten Sie einen persönlichen Anteil an der Einführung von Produkt und Verarbeitungstechnik?*

**Winkelstroeter:** Oh, ja. In aller Bescheidenheit kann ich sagen, dass ich den Stein ins Rollen gebracht habe.

**Redaktion:** *Das ist ja interessant. Wie war das damals bzw. wie kam es dazu?*

**Winkelstroeter:** Dazu muss ich etwas weiter ausholen. Schon als Jugendlicher war mir klar bzw. hatte ich den Wunsch, einmal von meinem Vater, Hans-Peter Winkelstroeter, wie er von meinem Großvater, Fritz Winkelstroeter, die Leitung der Firma Dentaurum zu übernehmen. Mein Vater respektierte und förderte diesen Wunsch. Darum bestand er darauf, dass ich mich zuvor – sozusagen in guter alter Handwerkertradition – in der Welt umsehe. Ich sollte nicht nur im eigenen Hause verstehen und lernen, was es bedeutet und beinhaltet, eine Firma langfristig erfolgreich zu leiten. Einen Teil meiner sozusagen Gesellen- oder Wanderschaftsjahre verbrachte ich in den USA. In den Jahren 1960/61 arbeitete ich bei der Firma Rocky Mountain Orthodontics einen halben Tag. Die andere Hälfte des Tages war ich in einem zahn-technischen Labor bzw. bei einem Kieferorthopäden tätig.

In diesem Labor stellte man unter anderen Aufbisschienen und herausnehmbare Retainer her. Anstatt sie in üblicher Weise in Wachs zu modellieren, in Küvetten einzubetten, auszubrühren und den PMMA-Kunststoff zu stopfen, nutzte man die Sprühtechnik bzw. was wir heute als Streutechnik bezeichnen. Das heißt, man streute in wiederholten Schritten das Kunststoffpulver direkt auf das Modell und träufelte darüber das Monomer, bis das Pulver gesättigt war. Anschließend kam das Modell mit der mehr oder weniger grob in Kunststoff modellierten Apparatur in einen zum Drucktopf umfunktionierten Schnellkochtopf. Damit war es möglich, eine Menge Arbeitszeit zu sparen. Zum Zweiten waren viele Fehlerquellen eliminiert, die die Küvettentechnik mit sich brachte.

**Redaktion:** *Hatten Sie das zuvor schon woanders gesehen?*

**Winkelstroeter:** Nein, darum hat es mir ja so gefallen. Ich fand diese Verarbeitungstechnik sehr pfiffig und in Europa kannte sie noch niemand. So dachte ich mir, daraus lässt sich etwas machen.

**Redaktion:** *Kamen Sie dann schon mit dem fertigen Produkt im Gepäck aus den USA zurück?*

**Winkelstroeter:** Nein, ganz so einfach war es nicht. Ich hatte die Idee im Kopf, die mich nicht mehr losließ. Nach meiner Rückkehr aus den USA berichtete ich meinem Vater davon. Er



Annonce für Orthocryl® aus dem Jahr 1963

fand die Idee gut und unterstützte die Umsetzung. Zusammen mit einigen Mitarbeitern, insbesondere mit unserem damaligen Entwicklungsleiter, Herrn Schienhammer, arbeiteten wir an der Marktreife von Produkt und Technik.

**Redaktion:** *Was gab es noch zu entwickeln?*

**Winkelstroeter:** Das waren im Wesentlichen drei Dinge. Es galt den Kunststoff zu optimieren, das Verarbeitungsverfahren zu perfektionieren und dafür geeignete Dehnschrauben herzustellen.

Der normale Prothesenkunststoff war für die Anforderungen einer herausnehmbaren kieferorthopädischen Apparatur und die Verarbeitung in der Streutechnik nicht ganz optimal. Zu diesem Zeitpunkt hielt die Firma Kulzer noch das Patent für Autopolymerisate. So lag es nahe, mit ihnen am Pulver bzw. der Flüssigkeit zu arbeiten. Gemeinsam schufen wir damals die Basis für das heutige Orthocryl®. Nach Auslauf des Patents wechselten wir den Kooperationspartner.

Bei der Verarbeitung galt es das optimale Verhältnis von Polymer und Monomer zu finden. Das war und ist eine wichtige Voraussetzung für eine hochwertige kieferorthopädische Apparatur. Die Polymerisation unter Druck war ebenfalls wichtig. Darum entwickelten wir einen eigenen Drucktopf, den Polyclav®, der noch heute im Lieferprogramm von Dentaorium ist.

Die Streutechnik warf noch ein ganz anderes Problem auf – das Platzieren der Dehnschrauben im Kunststoff und das Eindringen von flüssigem Kunststoff in das Gewinde. Da kam uns die Idee, die Schrauben mit einem Halter auszustatten, der auch das Gewinde einkapselt und damit schützt. Mit diesem Halter, was heute für jeden Zahntechniker völlig selbstverständlich ist, lösten wir beide Probleme. Den Dehnschraubenhalter entfernt man nach der Polymerisation mit einer Zange.

**Redaktion:** *Wie hat sich Orthocryl® damals am Markt etabliert?*

Es ist natürlich nicht so ganz einfach, eine neue Technik am Markt zu etablieren. Es sei denn, das Verfahren macht die Herstellung effizienter, spart Geld und/oder Zeit. Alles traf für die

Streutechnik und Orthocryl® irgendwie zu. Beides wurde sehr schnell von den Zahntechnikern angenommen. Werbung, Schulungen und Mund-zu-Mund-Propaganda führten zu einer zunehmenden Verbreitung.

Über die korrekte Verarbeitung produzierten wir 1963 einen Schulungsfilm, der heute in einer Kurzfassung wieder in der Mediathek auf der Homepage von Dentaurum zu sehen ist. Nach und nach gab es auch Publikationen in der Fachpresse.<sup>65-67</sup>

Das war im Prinzip der Start für eine Erfolgsgeschichte, die über fünf Dekaden reichte.

**Redaktion:** *Herr Winkelstroeter wir bedanken uns für das Interview und den Einblick in die Produktgeschichte von Orthocryl®.*

## Literaturverzeichnis

1. Andresen V, Häupl K: Funktions-Kieferorthopädie - Die Grundlagen des Norwegischen Systems. Leipzig: Johann Ambrosius Barth, 1945.
2. Austin AT, Basker RM. Residual monomer levels in denture bases. The effects of varying short curing cycles. Br Dent J 1982;153(12):424-426.
3. Baker S, Brooks SC, Walker DM. The release of residual monomeric methyl methacrylate from acrylic appliances in the human mouth: an assay for monomer in saliva. J Dent Res 1988;67(10):1295-1299.
4. Blankenstein F. Schleimhautsensationen unter Teilprothesen. Zahn Prax 1999;2(2):30-33.
5. Blankenstein F. Materialunverträglichkeit am Patienten und deren Testung - nicht nur eine Frage der Allergie. Quintessenz Zahntech 2005;31(12):1297-1307.
6. Blankenstein F. Alternative Prothesenbasiskunststoffe für Allergiker, Phobiker, Ästheten und Mikrostomiepatienten. Zahntech Mag 2012;16(4):180-187.
7. Boeckler A: Dibenzoylperoxid als potentiell Allergen in Prothesenkunststoffen. Halle: Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, 2003.
8. Breustedt A, Lent E: Stomatologische Werkstoffkunde. Leipzig: Johann Ambrosius Barth, 1978.
9. Büche A: Leitfaden für die Anwendung des Kunststoffnaßverfahrens in der Zahnerhaltungs- und Zahnersatzkunde. München: Apollonia-Verlag G. und F. Schreiber, 1941.
10. Corkill JA, Lloyd EJ, Hoyle P, Crout DH, Ling RS, James ML, et al. Toxicology of methyl methacrylate: the rate of disappearance of methyl methacrylate in human blood in vitro. Clin Chim Acta 1976;68(2):141-146.
11. Danesh G, Lippold C, Ziebur T, Reinhardt K-J, Schäfer E, Ehmer U. In-vitro Untersuchungen zur Eignung lichthärtender Kunststoffe für interokklusale Aufbisschienen. Teil II: Oberflächenhärte. J Orofac Orthop 2006;67(2):138-147.
12. Decelis S, Camilleri S, Zahra EV, Scerri E, De Wever B. The effect of NitrAdine on the Candida levels of maxillary removable appliances. Quintessence Int 2012;43(3):239-245.
13. Literaturangabe fehlt, bitte nachtragen!
14. Diedrich P. Keimbesiedlung und verschiedene Reinigungsverfahren kieferorthopädischer Geräte. Fortschr Kieferorthop 1989;50(3):231-239.

15. Durkan R, Gurbuz A, Yilmaz B, Ozel MB, Bagis B. Effect of autoclave postpolymerization treatments on the fracture toughness of autopolymerizing dental acrylic resins. *J Appl Biomater Funct Mater* 2012;10(1):37-42.
16. Eichner K, Kappert H: Zahnärztliche Werkstoffe und ihre Verarbeitung. Heidelberg: Hüthig GmbH, 1996.
17. Eisenring RJT: Mikroskopische Untersuchung der bedeckten Mundschleimhaut. München: Carl Hanser Verlag, 1955.
18. Faltermeier A, Rosentritt M, Mussig D. Acrylic removable appliances: comparative evaluation of different postpolymerization methods. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007;131(3): 316-322.
19. Farronato G, Giannini L, Galbiati G, Cannalire P, Martinelli G, Tubertini I, et al. Oral tissues and orthodontic treatment: common side effects. *Minerva Stomatol* 2013;62(11-12):431-446.
20. Goncalves TS, Morganti MA, Campos LC, Rizzato SM, Menezes LM. Allergy to auto-polymerized acrylic resin in an orthodontic patient. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006;129(3):431-435.
21. Grünenfelder R. Materialtechnische Untersuchungen von kieferorthodontischen Streupolymerisaten auf Methacrylsäureester-Basis. *Zahntechnik (Zur)* 1989;46(4):292-297.
22. Handwerk O. Ein Kunstgriff bei Kunststoffen - Teil 2. *Dent Lab* 2014;42(5):70-77.
23. Hellak T: Der Restgehalt und das Eluationsverhalten von Restmonomer in verschiedenen dentalen Kunststoffen und deren Polymerisationsumsatzrate. Münster: Rhein. Friedrich-Wilhelms-Universität, 2007.
24. Hensten-Pettersen A, Wictorin L. The cytotoxic effect of denture base polymers. *Acta Odontol Scand* 1981;39(2): 101-106.
25. Hibino K, Wong RW, Hagg U, Samaranyake LP. The effects of orthodontic appliances on *Candida* in the human mouth. *Int J Paediatr Dent* 2009;19(5):301-308.
26. Hopp M, Tietz H-J. Wie relevant sind Mykosen für den Zahnarzt? *ZMK* 1997;13(9):26-36.
27. Hopp M, Tietz H-J. Mykosen in Praxis und Labor. *Quintessenz Zahntech* 2005;31(12):1315 - 1322.
28. Ica RB, Ozturk F, Ates B, Malkoc MA, Kelestemur U. Level of residual monomer released from orthodontic acrylic materials. *Angle Orthod* 2014;84(5):862-867.
29. Jacobsen N, Hensten-Pettersen A. Occupational health problems and adverse patient reactions in orthodontics. *Eur J Orthod* 1989;11(3):254-264.
30. Janda R, Greiner K. Kunststoffe für herausnehmbare kieferorthopädische Apparate. *DZW Zahntechnik* 2000;(4): 10-12.
31. Jost-Brinkmann P-G, Süßenberger U, Angeli-Schwarzott C, Miethke R-R. Der Einfluß von Farbstoffen, Glitter und Kalziumfluorid auf das Biege-, Bruch- und Kontraktionsverhalten von kieferorthopädischen PMMA-Kunststoffen. *Kieferorthopädie* 1996;10(1):39-44.
32. Kehlbacher S. Wunschkunststoff für Wunschzahnspangen. *KN* 2014;6(3):20-21.
33. Knischewski F: Materialien der Zahntechnik. Berlin: Verlag der Deutschen Arbeitsfront G.m.b.H., 1932.
34. Köning K. Die Restmonomerabgabe bei kieferorthopädischen Apparaten aus schnellhärtendem Kunststoff. *Dtsch Stomatol* 1966;16(11):816-824.
35. Kopperud HM, Kleven IS, Wellendorf H. Identification and quantification of leachable substances from polymer-based orthodontic base-plate materials. *Eur J Orthod* 2011;33(1):26-31.
36. Lamb DJ, Ellis B, Priestley D. Loss into water of residual monomer from autopolymerizing dental acrylic resin. *Biomaterials* 1982;3(3):155-159.

37. Langer H. Die Einwirkung von Plattenprothesen auf die Mundschleimhaut. Zahnärztliche Rundschau 1956;65(5):107-112.
38. Langer H. Die Prothesenintoleranz der Mundschleimhaut. Dtsch Zahnärztl Z 1960;15(11):849-852.
39. Lietz T, Kehlbacher S. Premiere im Rampenlicht – der erste lichthärtende Kunststoff für KFO-Platten. DZW 2014;(5):12-14.
40. Nik TH, Shahroudi AS, Eraghihizadeh Z, Aghajani F. Comparison of residual monomer loss from cold-cure orthodontic acrylic resins processed by different polymerization techniques. J Orthod 2014;41(1):30-37.
41. Orthocryl - Polyclav - FKO-Fixator. Neuentwicklungen für fortschrittliche Arbeitsmethoden in der kieferorthopädischen Kunststofftechnik. Zahntechnik (Zur) 1965;23(2):103-107.
42. Reichl FX. No-Touch-Technik. Quintessenz Zahntech 2014;40(3):341-342.
43. Rose E, Bumann J, Jonas I, Kappert HF. Beitrag zur biologischen Beurteilung kieferorthopädischer Kunststoffe. Bestimmung der Restmonomerabgabe und der Zytotoxizität. J Orofac Orthop 2000;61(4):246-257.
44. Rossiwall B, Newesely H, Bartels R. Verarbeitung und Bewertung von KFO-Autopolymerisaten. Fortschr Kieferorthop 1984;45(5):403-413.
45. Ruyter IE. Release of formaldehyde from denture base polymers. Acta Odontol Scand 1980;38(1):17-27.
46. Ryguschik G. Orthocryl-Technik für Kieferorthopädie. Zahnärztl Rundsch 1968;77(3):86-87.
47. Schendel KU, Lenhardt M, Fusenig NE, Komposch G. Testung der Toxizität von in der Kieferorthopädie verwendeten Kunststoffen. Fortschr Kieferorthop 1992;53(5):263-272.
48. Schendel KU, Erdinger L, Komposch G, Sonntag H-G. Untersuchung kieferorthopädischer Materialien im HET-CAM-Test auf schleimhautreizende Wirkung. Fortschr Kieferorthop 1994;55(1):28-35.
49. Schendel KU, Erdinger L, Komposch G, Sonntag H-G. Neonfarbene Kunststoffe für kieferorthopädische Apparaturen - Untersuchungen zur Biokompatibilität. Fortschr Kieferorthop 1995;56(1):41-48.
50. Schmuth GPF: Kieferorthopädie I. München, Wien, Baltimore: Urban & Schwarzenberg, 1994.
51. Schuster G, Reichele R, Bauer RR, Schopf P. Allergien durch orthodontische Legierungen. Häufigkeit und Auswirkungen auf die Behandlung. Journal of Orofacial Orthopedics 2004;65(1):48-59.
52. Staegemann G. Die geweblichen Reaktionen der Mundschleimhaut auf den Kontakt mit Prothesen. Dtsch Stomatol 1955;5(2):73-84.
53. Staegemann G. Wechselbeziehungen zwischen Prothese und Mundschleimhaut. Dtsch Stomatol 1958;8(9):518-530.
54. Staegemann G. Der Prothesenschaden der Schleimhaut im histologischen Bild. Dtsch Zahnärztl Z 1960;15(14):1061-1065.
55. Stafford GD, Brooks SC. The loss of residual monomer from acrylic orthodontic resins. Dent Mater 1985;1(4):135-138.
56. Strübig W: Geschichte der Zahnheilkunde - Eine Einführung für Studenten und Zahnärzte. Köln: Deutscher Ärzte-Verlag, 1989
57. Sztele R: Herstellung kieferorthopädischer Apparate. Berlin: VEB Verlag Volk und Gesundheit, 1963.
58. Tanzer G: Fortschritte in der Prothetik. Heidelberg: Dr. Alfred Hüthig Verlag, 1950.
59. Tschernitschek H, Wolter S, Körner M. Allergien auf Zahnersatzmaterialien. Occup Environ 1998;46(244-248).
60. Weber G. Die rationelle Orthocryltechnik. Quintessenz 1969;20(10):93-95.
61. Welker D. Dentalwerkstoffe: toxikologische und allergologische Risiken für Zahntechniker und Patient. Quintessenz Zahntech 2005;31(12):1289-1296.



62. Zentner A, Sergl H-G, Kretschmer A. Eine In-vitro-Untersuchung zweier in der Kieferorthopädie verwendeter Kunststoffe auf Zelltoxizität. *Fortschr Kieferorthop* 1994;55(6):311-318.
63. Zimehl R. PMMA - Gestern, Heute und Morgen - Teil 1. *Dent Lab* 2014;62(6):72 -77.
64. Zimehl R. PMMA - Gestern, Heute und Morgen - Teil 2. *Dent Lab* 2014;62(7):78-81.
65. Orthocryl - Polyclav - FKO-Fixator. Neuentwicklungen für fortschrittliche Arbeitsmethoden in der kieferorthopädischen Kunststofftechnik. *Zahntechnik (Zur)* 1965;23(2):103-107.
66. Rehak R. [Clinical experiences with Orthocryl technic for orthodontics]. *Bl Zahnheilkd* 1966;27(12):172-176.
67. Ryguschik G. Orthocryl-Technik für Kieferorthopädie. *Zahnarztl Rundsch* 1968;77(3):86-87.

# VITA

VITA – Restaurative Materialien. Ästhetische Lösungen.

*Eine Veränderung gibt immer Anlass zu weiteren.*

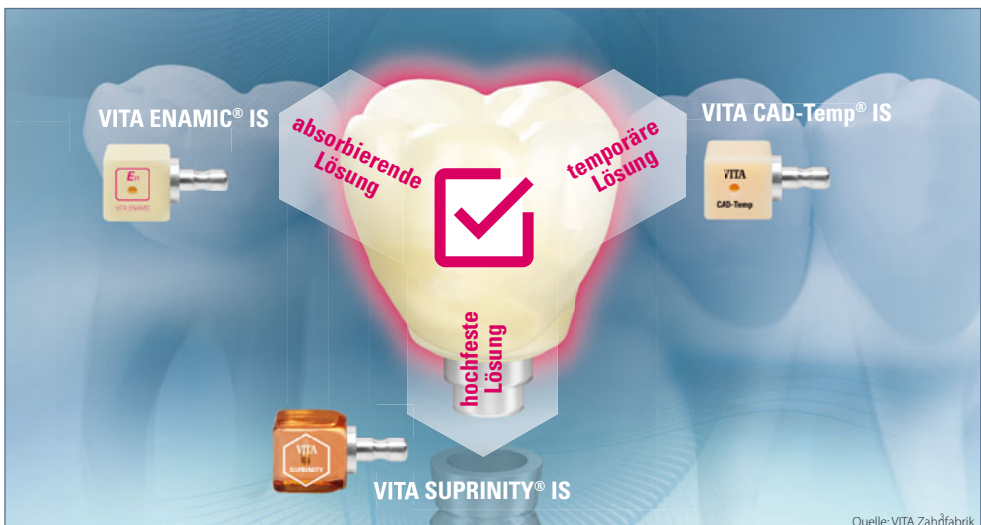
Niccolò Machiavelli (1469 - 1527), italienischer Staatsmann und Schriftsteller

## **Systemlösungen – neue CAD/CAM-Materialien für implantatgetragenen Zahnersatz**

*Die Erfolgsgeschichte der CAD/CAM-Technik ist noch lange nicht abgeschlossen – im Gegenteil: Der Einfluss der computergestützten Fertigung auf die Zahnmedizin und Zahntechnik nimmt weiter zu. Das ist zum einen auf den steigenden Kostendruck zurückzuführen, zum anderen auf die fortschreitende Digitalisierung in der Branche. Der einfache Onlineversand von Daten ermöglicht Zahnärzten heute den Zugang zu großen Fräszentren, die Zahnersatz in gleichbleibend hoher Qualität liefern können. Mit Hilfe der CAD/CAM-Technik wurden bisher vor allem Teile für Restaurationen, wie beispielsweise Brücken-Gerüste erstellt. Da die maschinelle Herstellung nur geringe Qualitätsschwankungen aufweist, werden die einzelnen Arbeitsschritte einfacher, wirtschaftlicher und durch die Standardisierung auch qualitativ gleichwertiger. VITA Zahnfabrik (D-Bad Säckingen) hat die revolutionäre CAD/CAM-Technik mit entwickelt und anhand ihrer Produkte immer weiter perfektioniert. Auf der IDS 2013 stellte VITA zwei neue CAD/CAM-Materialien vor, die aufgrund ihrer herausragenden Eigenschaften ein weites Indikationsspektrum abdecken: die Hybridkeramik VITA ENAMIC und die zirkondioxidverstärkte Glaskeramik VITA SUPRINITY. Jetzt geht VITA noch einen Schritt weiter: mit neuen CAD/CAM-Materialien für implantatgetragenen Zahnersatz – den VITA IMPLANT SOLUTIONS (IS).*

## Das Konzept

Bis ein neues Produkt Marktreife erlangt, ist es ein weiter Weg, erst recht, wenn es um Innovationen geht, die einen Paradigmenwechsel einläuten. Dies geschah beispielsweise, als VITA 1985 mit der Herstellung von Feldspatkeramik-Rohlingen VITABLOCS neue Maßstäbe in der digitalen Prothetik setzte. Die maschinell bearbeitbaren Rohlinge markierten auch den Beginn einer neuen Ära: der dentalen CAD/CAM-Technik. Sie hat sich in den vergangenen Jahren rasant weiterentwickelt und einen signifikanten Einfluss auf Zahnmedizin und Zahntechnik genommen – ein Ende dieses Trends ist nicht abzusehen. Im Gegenteil: Seit zwei Jahren halten moderne Keramiken mit neuen Eigenschaften Einzug in die Dentalwelt. Hierzu zählen beispielsweise die Hybridkeramik VITA ENAMIC und die zirkondioxidverstärkte Glaskeramik VITA SUPRINITY. Mit Einführung der VITA IMPLANT SOLUTIONS (IS) kommen auch Systemlösungen für hochwertigen Zahnersatz von der temporären bis zur definitiven Versorgung von implantatgetragenen Rekonstruktionen im Front- und Seitenzahnbereich hinzu. Für die unterschiedlichen implantatprothetischen Indikationen stehen Rohlinge in drei Varianten zur Verfügung: VITA ENAMIC IS (Hybridkeramik) und VITA SUPRINITY IS (Glaskeramik) für definitive Versorgungen sowie VITA CAD-Temp IS (Komposit) für temporäre Versorgungen.



### Konstruktive Lösungen für die Praxis

Zahnersatz kann heute mittels CAD/CAM-Technik sehr effizient und präzise hergestellt werden. Mit den neuen VITA IMPLANT SOLUTIONS stellt die VITA Zahnfabrik ein speziell für die computergestützte Fertigung von implantatgetragenen Einzelzahnrestorationen abgestimmtes Materialsystem zur Verfügung. Die CAD/CAM-Rohlinge aus Hybridkeramik, zirkondioxidverstärkten Glaskeramik und Komposit verfügen über eine integrierte Schnittstelle (Schraubenkanal inkl. Verdrehungssicherung) zu einer Klebe-/Titanbasis und sind dadurch mit Implantatsystemen aller führenden Hersteller kompatibel. Jede Variante eignet sich für andere Indikationen.

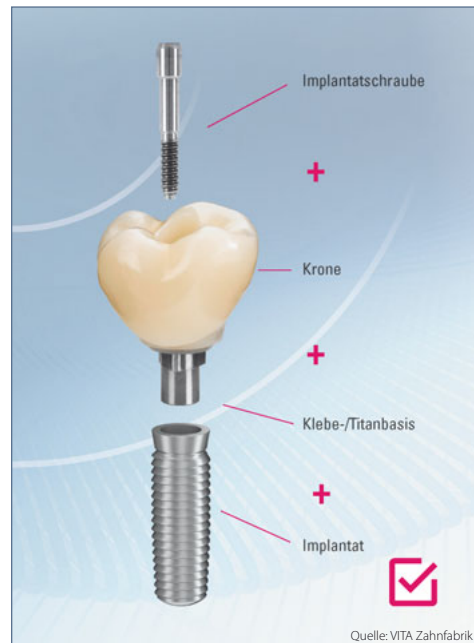
#### VITA CAD-Temp als temporäre Versorgung

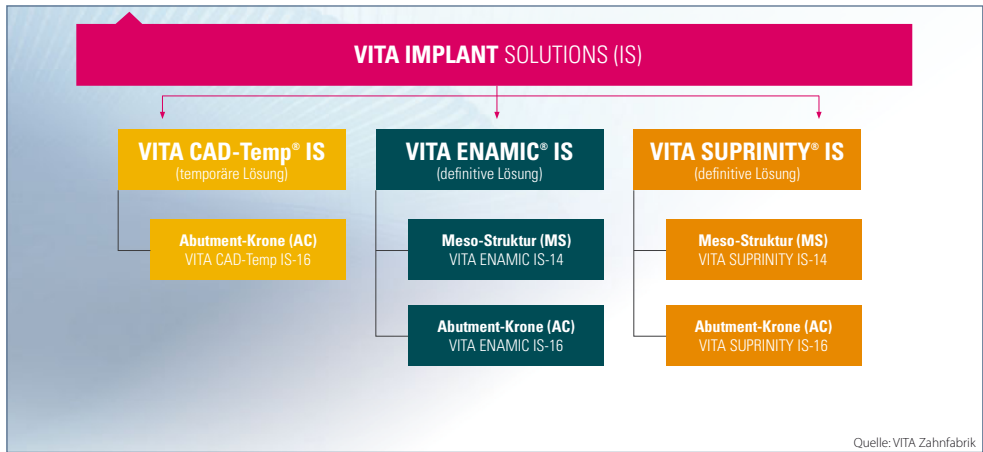
Die provisorische Implantatversorgung kann mit einer Komposit-Restoration aus VITA CAD-Temp IS erfolgen. Die lichteoptischen Eigenschaften des vernetzten Acrylatpolymers mit Microfüllstoff ermöglichen eine natürliche Farbwirkung. Dank der CAD/CAM-Technik ist die Herstellung einfach und das für den ästhetischen Erfolg so wichtige Emergenzprofil lässt sich gezielt individuell gestalten.

#### VITA ENAMIC IS und VITA SUPRINITY IS als definitive Versorgung

Definitive Versorgungen werden wahlweise aus den Hybridkeramik-Rohlingen VITA ENAMIC IS oder den Glaskeramik-Rohlingen VITA SUPRINITY IS gefertigt. Die Rohlinge aus beiden Materialvarianten werden in zwei Geometrien und Transluzenzstufen angeboten. Damit lassen sich sowohl zweiteilige Versorgungen, bestehend aus Mesostruktur und Krone, als auch einteilige Versorgungen in Form monolithischer Abutment-Kronen herstellen. Die einteilige Lösung empfiehlt sich primär im Seitenzahnbereich und die zweiteilige Lösung im Frontzahnbereich.

Nachfolgend stellen wir Ihnen die zukunftsweisenden Materialien aus verschiedenen Sichtweisen vor und zeigen auf, welche Relevanz diese für die Praxis haben, welche Tests vor





der Markteinführung durchgeführt wurden und welche Lösungen sie sowohl dem Zahnarzt als auch dem Labor bieten. Hierzu wurden sowohl Experten aus der Entwicklung als auch Praktiker aus Praxis und Labor befragt.

### Relevantes für die Praxis

Der Erfolg einer implantatgetragenen Restauration hängt von einer Reihe von Einzelfaktoren ab. Dazu zählen neben dem knöchernen Fundament, der Implantatposition, der Implantatlänge und der Mundhygiene sowie der Gestaltung der Suprakonstruktion auch die Eigenschaften der verwendeten Materialien. Bei der Entwicklung der VITA IMPLANT SOLUTIONS (IS) standen daher folgende Faktoren im Fokus:

- Kaukraftabsorption
- Schadenstoleranz
- Belastbarkeit / Verlässlichkeit
- Präzision
- Wirtschaftlichkeit & Zeitersparnis
- Ästhetisches Potenzial
- Abrasionsverhalten
- Verarbeitbarkeit.

VITA ENAMIC IS-Rohlinge empfehlen sich besonders für die definitive Versorgung von Restaurationen im Seitenzahnbereich, denn hier treten die höchsten Kaukräfte auf. Vor Markteinführung wurde ihre Belastbarkeit durch statische und dynamische Bruchlast-Tests geprüft.

## „Implantatgetragene VITA ENAMIC IS Molarenkronen haben in Tests zwei Millionen Be- und Entlastungszyklen überlebt“

*Interview mit Dr.-Ing. Armin Kirsten, Abteilungsleiter Zahntechnische Verfahren und*

*Dipl.-Min. Berit Müller, Projektleiterin, beide Forschung und Entwicklung, VITA Zahnfabrik*

Dipl.-Min. **Berit Müller** ist seit November 2011 als Projektleiterin Materialentwicklung mit Schwerpunkt Hybridkeramik in der Abteilung F&E der VITA Zahnfabrik tätig. Zuvor hat sie drei Jahre lang als Wissenschaftliche Mitarbeiterin auf dem Gebiet der Glaskeramik in der Entwicklung von VITA geforscht. Berufliche Erfahrungen sammelte die diplomierte Mineralogin in den Jahren zuvor in verschiedenen Unternehmen und Institutionen der Dentalbranche. Zwischen 2006 und 2011 war sie als wissenschaftliche Mitarbeiterin in der Abteilung für keramische Werkstoffe und Bauteile der Universität Bremen tätig.

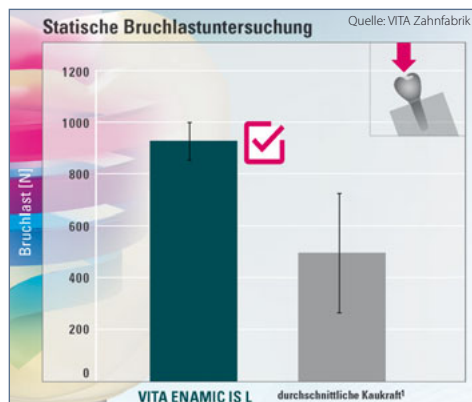


**Redaktion:** Was wurde bei der Entwicklung und Erprobung von VITA ENAMIC IS getestet, welche Erkenntnisse wurden bei den Untersuchungen erzielt und welche Relevanz haben diese für den Zahnarzt?

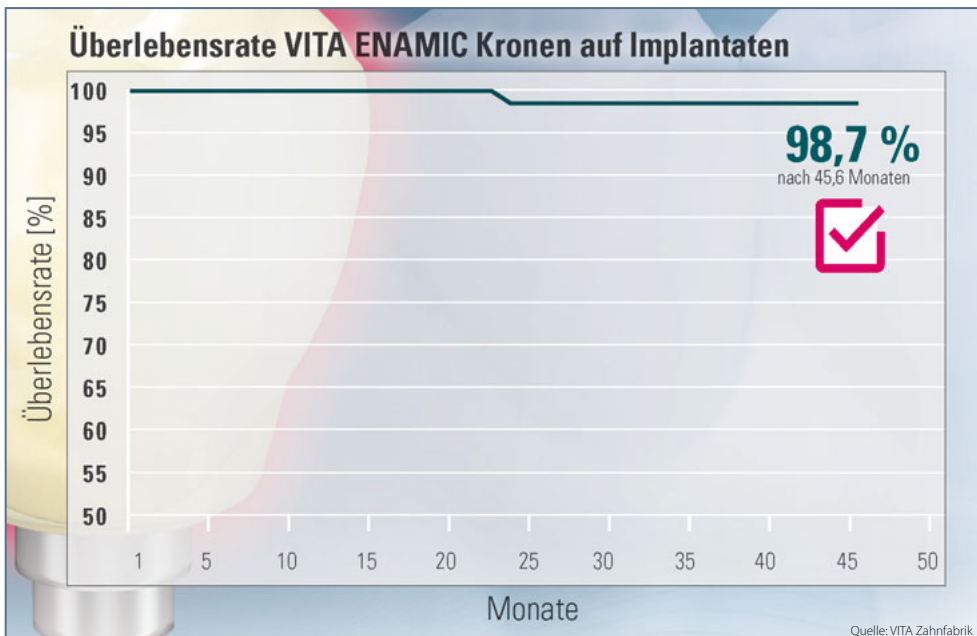
**Berit Müller:** Die statische und dynamische Bruchlast von VITA ENAMIC IS wurde geprüft, um die Belastbarkeit von implantatgetragenen Kronen aus VITA ENAMIC IS im klinischen Einsatz zu simulieren. Dabei zeigte sich, dass implantatgetragene Molarenkronen aus VITA ENAMIC IS Kräften bis ca. 926 N standhalten. Das ist fast doppelt so hoch wie die mittlere maximale Kaukraft von 490 N und immer noch 200 N höher als die maximal berichtete Kaukraft von 725 N.<sup>1</sup> Zudem haben in Dauerlastuntersuchungen mit einer Belastungskraft von 648 N implantatgetragene VITA ENAMIC IS Molarenkronen 2 Millionen Be- und Entlastungszyklen überlebt.

**Belastbarkeit:** VITA ENAMIC IS Suprakonstruktionen sind enorm belastbar.

Quelle: Interne Untersuchung VITA F&E; Bruchlast VITA ENAMIC IS Kronen auf L-TiBase Klebebasen und Straumann Bone Level Implantatsystem. <sup>1</sup> Körber K, Ludwig K (1983). Maximale Kaukraft als Berechnungsfaktor zahntechnischer Konstruktionen. Dent-Labor XXXI, Heft 1/83: 55 – 60.



Implantatgetragene Kronen aus VITA ENAMIC sind bereits seit fast 4 Jahren in der klinischen Anwendungsbeobachtung. Eine Auswertung nach 45,6 Monaten bei 38 Patienten, die bei 11 Zahnärzten in Deutschland, Österreich und der Schweiz in Behandlung sind, ergab eine Überlebensrate implantatgetragener VITA ENAMIC-Kronen von 98,7 %. Weitere klinische Studien mit VITA ENAMIC IS sind vor kurzem angelaufen. VITA ENAMIC IS erfüllt zudem alle CE-relevanten Normanforderungen. Die bisherigen Ergebnisse lassen mit diesem Material sehr gute klinische Erfolgsraten erwarten.



**Verlässlichkeit:** Bei einem max. Beobachtungszeitraum von 45,6 Monaten wurde eine Überlebensrate von 98,7 % ermittelt. 60 VITA ENAMIC Implantatkronen wurden eingegliedert. Die durchschnittliche Tragedauer beträgt 23,1 Monate.

Quelle: Multizentrische klinische Anwendungsbeobachtung, VITA Anwendungstechnik und Produktmanagement in Zusammenarbeit mit Pilotanwendern (11 niedergelassene Zahnärzte D/Ö/CH, Stand: Nov 2014).

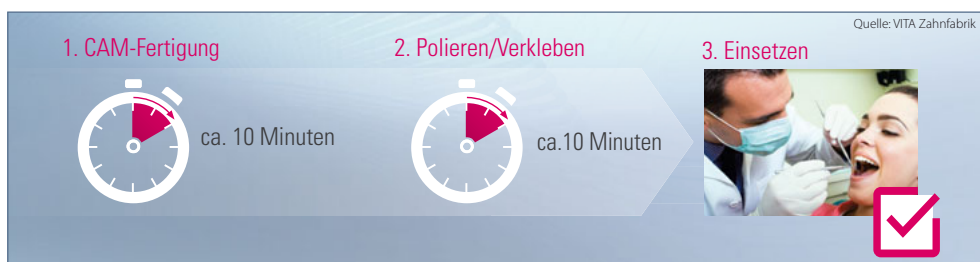
Dr.-Ing. **Armin Kirsten** ist seit 2014 Abteilungsleiter für Zahntechnische Verfahren im Bereich Forschung & Entwicklung der VITA Zahnfabrik. Nach seiner Ausbildung zum Zahntechniker sammelte er noch zwei Jahre praktische Erfahrung in diesem Beruf. Von 2004 bis 2008 studierte er Dentaltechnologie an der Fachhochschule Osnabrück. Auf den Studienabschluss als Diplomingenieur (FH) folgte eine fünfjährige Tätigkeit als Wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Zahnärztlichen Werkstoffkunde und Biomaterialforschung der Uniklinik RWTH Aachen. 2014 promovierte Armin Kirsten an der RWTH Aachen zur Oberflächenfunktionalisierung dentaler Zirkonoxid-Implantate, bevor er seine Stelle als Abteilungsleiter für Zahntechnische Verfahren in Forschung und Entwicklung bei VITA antrat.



**Redaktion:** *Welchen Nutzen bringen die besonderen Werkstoffeigenschaften von VITA ENAMIC IS dem Zahnarzt?*

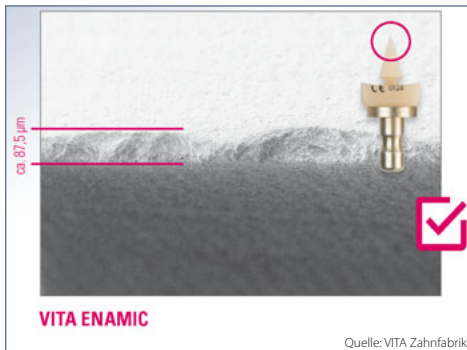
**Dr. Armin Kirsten:** Zum einen ist hier die wirtschaftliche Anwendung des Materials zu nennen. Es erfordert nach dem Ausschleifen keinen Kristallisations- oder Sinterbrand, sondern muss lediglich kurz überpoliert werden. Die Restauration lässt sich zudem besonders schnell aus dem Rohling herausschleifen. Beispielsweise liegt die Schleifdauer einer Einzelzahnrestauration in der Sirona MC XL-Einheit im Normalschleifmodus bei unter 10 Minuten. Gegenüber Lithiumdisilikat-Glaskeramiken wurde bei verschiedenen Restaurationstypen eine Zeitersparnis von 40 bis 50 % ermittelt.

Ein wichtiger Faktor bei der Betrachtung der Wirtschaftlichkeit ist aber auch die Schleiferstandzeit. Bei der Verarbeitung von VITA ENAMIC konnten bei internen Tests mehr als 6-mal so viele Restaurationen mit demselben Schleiferpaar in der Sirona MC XL-Einheit (Sirona Dental, A-Wals) verarbeitet werden, als bei der Verarbeitung von Lithiumdisilikat-Glaskeramik.



**Effizienz:** Versorgungen in wenigen Minuten. Die Werkstoffe Komposit und Hybridkeramik können nach Schleifen und Polieren direkt eingegliedert werden. Es ist keine Brandführung nötig (im Gegensatz zur Glaskeramik, bei der ein Kristallisationsbrand zwingend erforderlich ist).

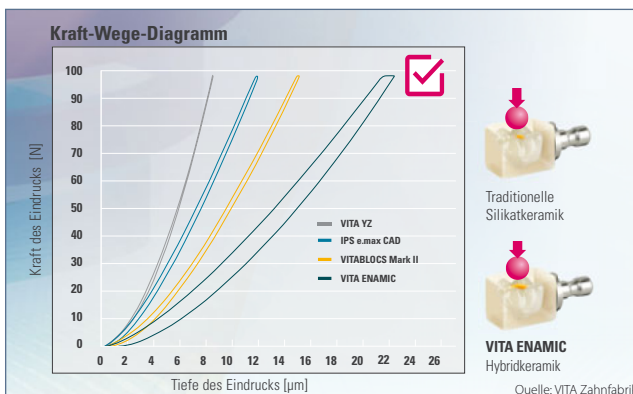




**Präzision:** VITA ENAMIC IS ermöglicht hochpräzise Schleifergebnisse mit einem exakten Randschluss in dünn auslaufenden Randbereichen.

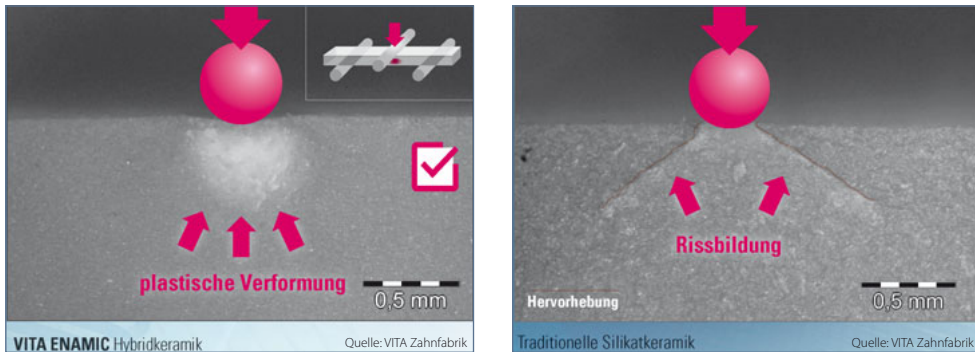
Quelle: Interne Untersuchung VITA F&E, Aufsicht auf Dreieck-Formkörper, 30° Keil, Herstellung mit Sirona MC-XL-Schleifeinheit, 200-fache Vergrößerung.

Zum anderen weist VITA ENAMIC eine dem Dentin ähnliche Elastizität auf. Steife Materialien wie Zirkonoxid oder Glaskeramiken übertragen auftretende Kaukräfte über das starr verankerte Implantat direkt in den periimplantären Knochen. VITA ENAMIC dämpft diese Spannungen durch seine speziellen Materialeigenschaften ab und gibt sie deutlich vermindert an den Knochen weiter. Untersuchungen der Universität Genua zeigen, dass die Wahl eines geeigneten Materials einen erheblichen Einfluss auf die Absorption von Kaukräften haben kann. Hierbei wurden Prüfkörper aus verschiedenen Werkstoffen einer definierten dynamischen Belastung ausgesetzt und die auf die Messeinheit übertragenen Kräfte gemessen. Im direkten Vergleich zu Zirkonoxid wurden die simulierten Kaukräfte bei Verwendung von VITA ENAMIC beispielsweise um mehr als 70 % stärker absorbiert, was eine deutliche Schonung des periimplantären Knochens erwarten lässt.



**Kraft-Wege-Diagramm:** Einwirkende Kaukräfte werden besser verteilt.

Quelle: Interne Untersuchung VITA F&E;  
Kraft-Wege-Diagramm für untersuchte dentale Restaurationsmaterialien.



**Schadenstoleranz:** VITA ENAMIC IS verfügt über eine schadenstolerante Dual-Netzwerk-Struktur.

Quelle: Interne Untersuchung VITA F&E; Querschnitt der Bruchfläche von Biegefestigkeitsproben nach Vorschädigung mit einer Wolframcarbidgekugel

Die besondere Belastungssituation bei implantatgetragenen Zahnersatz kann außerdem ein erhöhtes Chipping-Risiko der Restauration zur Folge haben. VITA ENAMIC hat hier durch seine interpenetrierende Keramik-Polymer-Netzwerkstruktur einen weiteren Vorteil gegenüber glas-keramischen Materialien. Bei einer Überbelastung des Materials werden Risse im Gefüge umgelenkt und letztlich gestoppt. Das Risiko von Keramikabplatzungen wird dadurch minimiert.

**Redaktion:** *Wir bedanken uns für das Gespräch.*

## Ästhetisches Potenzial und Abrasionsverhalten

Neben den von Berit Müller und Dr. Armin Kirsten erläuterten Eigenschaften überzeugt das Material in vielen Punkten, zum Beispiel im Hinblick auf die leichte Verarbeitbarkeit. Ergänzend muss hierzu erwähnt werden, dass VITA ENAMIC IS beispielsweise bei Schraubenlockerung über die integrierte Schnittstelle den einfachen Zugang zum Schraubenkanal ermöglicht und damit die Reversibilität sicherstellt. Mit Kompositen ist der Schraubenkanal dann wieder einfach und verlässlich verschleißbar.

Ebenfalls hervorzuheben ist das ästhetische Potenzial des Materials. Denn als zahnfarbene Hybridkeramik verfügt VITA ENAMIC IS über exzellente lichtoptische Eigenschaften. Auf diese Weise können Praxen und Labore ästhetisch anspruchsvolle Suprakonstruktionen herstellen.

Ein weiterer wichtiger Punkt ist die Abrasionsbeständigkeit. So zeigt VITA ENAMIC IS in Tests eine hohe Abrasionsbeständigkeit, die mit bewährten Dentalkeramiken vergleichbar ist. Diese guten Ergebnisse sind nur deshalb möglich, weil das Material über ein dominierendes keramisches Netzwerk verfügt.

### **Kritische Faktoren für die Praxis und das Labor**

Auch das beste Material kann sich in Praxis und Labor nicht bewähren, wenn äußere Einflüsse negativ auf die Herstellung der Versorgungslösung einwirken. Hierzu zählen beispielsweise Missverständnisse in der Kommunikation zwischen Zahnarzt und Labor oder auch Fehler im Fertigungsprozess, wie das Nicht-Beachten der Werkzeugstandzeiten. Zahntechnikermeister Hans-Jürgen Lange kennt die Besonderheiten der CAD/CAM-Technologie genau und erläutert im nachfolgenden Interview, worauf es bei der industriellen Fertigung ankommt.

### **„Es ist von Vorteil, wenn das Labor bei der Planung von implantatgetragendem Zahnersatz frühzeitig mit einbezogen wird“**

*Zahntechnikermeister Hans-Jürgen Lange über kritische Faktoren, hohe Fertigungsfreundlichkeit und die Bedeutung der Kommunikation*



Zahntechnikermeister **Hans-Jürgen Lange** machte von 1979 bis 1982 seine Ausbildung zum Zahntechniker. In den darauf folgenden sechs Jahren war er in verschiedenen gewerblichen Labors und Praxislabors tätig. 1988 legte er erfolgreich seine Meisterprüfung ab. Seit 1989 ist er Geschäftsführender Gesellschafter der Dental Teuber GmbH.

**Redaktion:** *Was sind aus Ihrer Sicht als Laboranwender relevante Faktoren bezüglich der Eignung von CAD/CAM-Materialien für implantatgetragenen Zahnersatz?*

**ZTM Hans-Jürgen Lange:** Für uns als Zahntechniker ist in diesem Zusammenhang vor allem eines wichtig: Wir benötigen für die CAD/CAM-Technologie ein industriell gefertigtes Material von gleichbleibend hoher Qualität. Dies wird durch die vom Hersteller definierten, stets identischen Werte garantiert und schafft die Voraussetzungen dafür, dass wir eine fertigungstechnische Qualität produzieren können, die einige Vorteile gegenüber manuellen Herstellungsarten aufweist. Bei digitalisierten Prozessen ist die Qualität des Produkts beispielsweise nicht mehr von den individuellen Fähigkeiten des Technikers abhängig. Eine solche Konstanz ist bei der Anfertigung von Hand nicht möglich. Hinzu kommen weitere Faktoren, die

den Workflow betreffen und somit Einfluss darauf haben, wie effizient ein Labor arbeitet. Ich denke dabei insgesamt an die Beschleunigung der Herstellungsprozesse.

**Redaktion:** *Wo liegen Ihrer Meinung nach kritische Faktoren bei der Anwendung?*

**ZTM Hans-Jürgen Lange:** Die kritischen Faktoren sehe ich eher im Zusammenhang mit der CAD/CAM-Technologie selbst. Die Werkzeugstandzeiten müssen sehr genau eingehalten werden. Wenn die Schneiden des Werkzeugs durch Abnutzungserscheinungen stumpf werden, kann sich dies negativ auf die Qualität des herzustellenden Zahnersatzes auswirken. Der Druck auf das verwendete Material steigt und Randausbrüche und Passungsungenauigkeiten können nicht ausgeschlossen werden. Durch die Beachtung der Standzeiten kann das Labor diese Risiken minimieren. Die keramischen Materialien, die im Zusammenhang mit VITA IMPLANT SOLUTIONS zum Einsatz kommen, werden mit feinen Diamant-Werkzeugen manuell nachbearbeitet. Auch hier führt die Nichteinhaltung der Standzeiten zu den gleichen Folgefehlern, wie sie bei schlecht gewarteten Fräswerkzeugen vorkommen. Für optimale Schleifergebnisse ist die genaue Einhaltung der Standzeiten nötig.

**Redaktion:** *Inwiefern bieten VITA IMPLANT SOLUTIONS Ihnen als Zahntechniker beste Lösungen für die Herstellung von implantatgetragendem Zahnersatz? Spielt hierbei auch das Konzept der „Systemlösung“ eine Rolle?*

**ZTM Hans-Jürgen Lange:** VITA IMPLANT SOLUTIONS bieten uns eine fertigungsfreundliche Möglichkeit, einteilige Restaurationen wie Abutment-Kronen mit hoher Passgenauigkeit herzustellen. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die Passungen zur Titanbasis vorgefertigt sind. Wir können hier auf einteilige und zweiteilige Lösungen zurückgreifen. Die erste Variante sorgt für eine präzise Randspaltgenauigkeit durch die industriell gefertigte Fassung zwischen Titanbasis und Aufbau, was wiederum die Prozesssicherheit fördert. Bei einteiligen Lösungen können wir als Labor außerdem sehr schnell auf eingehende Intraoraldaten reagieren und in kurzer Zeit ein fertiges Produkt liefern. Auch bei der klassischen Abdruckvariante nach der Vorgabe eines Modells ist die zügige Fertigung einer einteiligen Versorgung mit diesem System möglich. Dies verschafft uns als Labor zusätzlich einen Wettbewerbsvorteil. Die Systemlösung wirkt sich günstig auf den gesamten Workflow aus.

Die zweiteilige Variante ermöglicht dafür einen höheren Grad der Individualisierung und bietet uns bestmögliche Voraussetzungen einer hochwertigen, genau auf den Patientenwunsch abgestimmten Versorgung. Auf die Meso-Struktur kann beispielsweise eine klassisch mit



Keramik verblendete Krone aufgesetzt werden, was insbesondere bei Restaurationen im Frontzahnbereich Sinn ergibt.

**Redaktion:** Wie sieht im Hinblick auf die implantatprothetische Versorgung eines Patienten die optimale Zusammenarbeit

zwischen Zahnarzt und Zahntechniker aus, zum Beispiel Vorarbeiten, Abstimmung und Planung betreffend?

**ZTM Hans-Jürgen Lange:** Bei einer implantatgetragenen prothetischen Versorgung ist es immer sinnvoll, wenn das Labor von Beginn an involviert ist. Wir praktizieren eine solche Zusammenarbeit beispielsweise, indem wir auf der Basis einer Abdrucknahme ein Wax-up zur Situation der geplanten Implantation herstellen. Die Informationen zur Ausgangssituation beim Patienten liefert der Zahnarzt. Im Wax-up simulieren wir vorab die fertige Arbeit, wodurch eine Backward-Planung der Behandlung möglich ist. Wichtig ist hierbei die Frage nach der Positionierung der Implantate. Vor dem Hintergrund der klinischen Möglichkeiten entscheidet der Zahnarzt, wo Implantate inseriert werden können. Mit dem Wax-up stellen wir außerdem eine röntgenopake Restauration her, die die Positionierung der Implantate mit Hilfe der digitalen Volumetomografie mit oder ohne Schablone erleichtert und mit vorgibt. Als Labor prüfen wir auch, ob die Position der Implantate mit dem optischen Effekt, den sich der Patient verspricht, kompatibel ist und nehmen eventuell entsprechende Abstimmungen in Zusammenarbeit mit dem Zahnarzt vor. Bei der Materialwahl vertrauen mittlerweile viele Praxen aufgrund der Vielfalt unserer Fachkenntnis. Für jede Indikation existiert das passende Material, sowohl für das optimale ästhetische Ergebnis, als auch bezüglich der Funktion. Die Empfehlung des Labors wird vom Behandler in der Regel gerne angenommen. Der Zahnarzt legt letztendlich vor allem Wert auf ein gutes und passgenaues Ergebnis.

**Redaktion:** Wir danken für das Gespräch.

Wann setzt also der Praktiker VITA IMPLANT SOLUTIONS in seiner Praxis ein und warum? Wir haben einen Zahnarzt befragt. Er kennt die VITA-Materialien seit Beginn ihrer Entwicklung und wendet sie regelmäßig in seiner Praxis an.

### „Die neuen Materialien verfügen über neue Eigenschaften“

**Dr. Gerhard Werling, Zahnarzt und Zahntechniker aus Bellheim, über Paradigmenwechsel und neue Werkstoffeigenschaften.**

Dr. **Gerhard Werling** ist seit 1992 in einer Praxisgemeinschaft mit seiner Schwester Ursula Werling im Pfälzischen Bellheim tätig. Zuvor hatte er von 1983 bis 1985 eine Ausbildung zum Zahnmediziner abgeschlossen und anschließend – bis 1989 – Zahnmedizin in Frankfurt a. M. studiert. Vor seiner Niederlassung war er außerdem als Stabsarzt bei der Bundeswehr tätig. Seit 1993 ist er Referent für Implantologie im In- und Ausland und veranstaltet Praxiskurse für Zahnärzte. 2005 gründete er ein Speziallabor für CAD/CAM-Technik. Außerdem ist er als wissenschaftlicher Berater für Dentalunternehmen und medizinische Fakultäten tätig und bietet Supervisions- und Hospitationskurse im Bereich Implantologie und CAD/CAM an. Dr. Werling ist Gründer der Internetseite: [www.dental-cal.com](http://www.dental-cal.com).



**Redaktion:** *Vollzieht sich gerade ein neuer Paradigmenwechsel bei den Werkstoffen, oder ist die neue Hybridkeramik VITA ENAMIC nur „Nischenprodukt“ für bestimmte Indikationen?*

**Dr. Werling:** Ich denke es gibt einen Paradigmenwechsel. So wie es eine Amalgam-, eine Gold-Ära und die Versorgung mit VMK und Vollkeramik in der Zahnmedizin gegeben hat und gibt, halten nun „moderne“ Keramiken mit veränderten Eigenschaften, z. B. mit dentinähnlicher Flexibilität, Einzug in den täglichen Behandlungsablauf. Ich erinnere mich noch gut: Als ich vor einigen Jahren VITA ENAMIC zum ersten Mal testen sollte, befand sich der Werkstoff noch in der Beta-1-Phase. Ich fragte mich damals schon, ob das neue Material nur ein Nischenprodukt für bestimmte Indikationen ist, oder eines, das einen Paradigmenwechsel einläutet. Heute bin ich davon überzeugt, dass es dieses Potenzial hat.

Damals war ich allerdings sehr skeptisch, denn schließlich handelte es sich um eine Verbindung aus Keramik mit Kunststoff. Ich fürchtete, es sei aufgrund seines Polymeranteils nicht stabil genug. Außerdem konnte ich es nicht im Keramikofen individualisieren, sondern lediglich mit lichthärtenden Malfarben „bemalen“. Das war auf den ersten Blick ein Rückschritt, denn ich war es gewohnt, meine Keramiken im Ofen mit Schicht- und Glasurbränden ästhetisch perfekt zu finalisieren. Dass VITA ENAMIC auch für den ästhetischen Frontzahnbereich

ein brillantes Material sein könnte, konnte ich mir anfangs nicht vorstellen. Ich sah es eher als Material für den Seitenzahnbereich, für schnelle preiswerte Versorgungen und für Grenzfälle wie Bruxer-Patienten. Im Test war ich dann aber sofort begeistert von den Schleifeigenschaften und der Kantenstabilität. Beides war so viel besser als bei den Materialien, die ich bisher gewohnt war. Ebenso einzigartig war die dentinähnliche Flexibilität. Und genau das prädestinierte das Material für implantatgetragenen Zahnersatz.

Das Potenzial von VITA ENAMIC für den ästhetischen Bereich erkannte ich eher zufällig, als ich bei einigen Versorgungen im Frontzahnbereich VITA ENAMIC als provisorisches Material testete. Die Ergebnisse waren ästhetisch so perfekt, dass in einem Fall die Patientin gar nicht mehr erschienen ist, um sich eine definitive Versorgung anfertigen zu lassen, weil das „Provisorium“ so wunderschön aussah und ästhetisch hervorragend zu ihren Nachbarzähnen passte. Da wurde mir klar, dass wir VITA ENAMIC auch bei Frontzahnversorgungen anwenden können, eine Indikation, welche wir am Anfang nicht vermutet hätten.

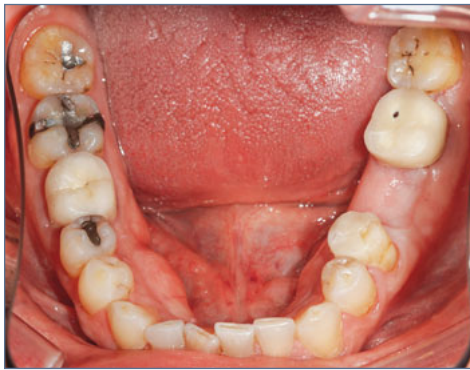
Die vermeintlichen Nachteile, die ich am Anfang gesehen hatte, stellten sich bei der Anwendung der neuen Hybridkeramik als Vorteile heraus. Denn gerade die einzigartige Verbindung aus Keramik und Kunststoff macht das Material zu dem, was es ist: VITA ENAMIC hat eine gitterähnliche Netzwerkstruktur, die zu ca. 86 Gewichtsprozent aus Feldspatkeramik besteht, in die ein Acrylatpolymer (ca. 14 Gewichtsprozent) injiziert wird. Auf diese Weise werden die positiven Eigenschaften von beiden Werkstoffen zu einer neuen Werkstoffklasse verbunden, die viele Indikationen abdeckt.

Und genau darin besteht für mich ein Paradigmenwechsel: Diese Werkstoffe setzen sich aus verschiedenen bewährten Materialien der Zahnmedizin zusammen und die daraus resultierenden Materialeigenschaften verleihen dem Werkstoff ganz neue, bisher noch nicht mögliche Eigenschaften. Wir präparieren und schleifen heute Frontzähne nicht mehr so wie vor einigen Jahren, sondern versuchen, wenn immer möglich, minimalinvasiv vorzugehen. Wir fertigen bei ästhetischen Versorgungen im Frontzahnbereich vor der Behandlung auf Basis eines Intraoralscans mit der Omnicam und der Schleifeinheit CEREC MC XL (Sirona Dental, A-Wals) ein Mock-up an. Dadurch sieht der Patient vor der Behandlung exakt, wie das spätere Ergebnis sein wird.

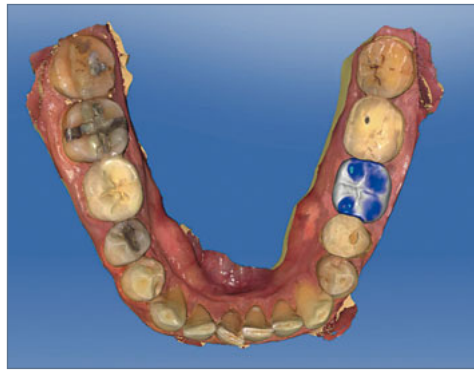
Für „Non-Prep-Veneers“ und minimalinvasive Veneers verwende ich gerne VITA ENAMIC. Bei diesen Versorgungen kann ich die Kanten hauchdünn in 0,2 mm oder 0,3 mm schleifen, ohne dass die Gefahr von Chipping besteht. Gleichzeitig bleiben sie aber hoch stabil. Die Farbe und Ästhetik ergibt sich dann aus der natürlichen Transluzenz des Zahns und den chamäleonartigen Eigenschaften von dünnen VITA ENAMIC-Restaurationen, so dass die Versorgung genauso ästhetisch aussieht wie mit einer geschichteten Keramik.

### Klinisches Fallbeispiel mit VITA ENAMIC

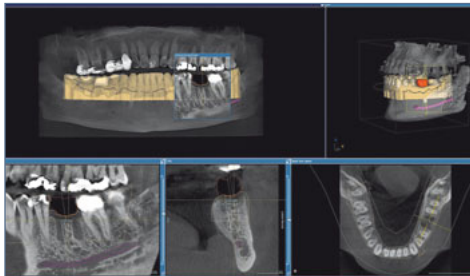
Nach Zahnverlust Regio 36 stellte sich der männliche Patient (Jahrgang 1952) mit dem Wunsch nach einer implantatgetragenen Versorgung vor. Nach eingehender klinischer Untersuchung und Beratung wurde dem Patienten eine Versorgung des Implantates mit ENAMIC vorgeschlagen. Durch die Erfahrungen, die wir mit diesem Patientenfall gemacht haben, setzen wir bei zweizeitigen Implantatversorgungen im Seitenzahnbereich vermehrt VITA ENAMIC als vollanatomisch verschraubte Abutmentkronen ein.



**Abb. 1** Ausgangssituation



**Abb. 2** Fertig konstruierte Krone in Okklusion

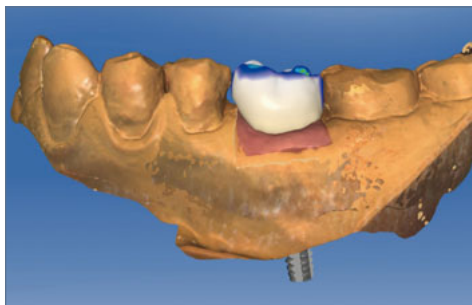


**Abb. 3** Datenmatching der geplanten Krone mit den 3D-Röntgendaten

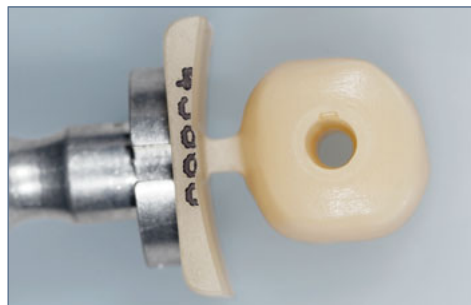


**Abb. 4** Emergenzprofil nach provisorischer Versorgung





**Abb. 5** Konstruktion der vollanatomischen Abutmentkrone



**Abb. 6** Ausgeschliffene VITA ENAMIC Abutmentkrone



**Abb. 7** Perfekte Passung der TiBase ohne Korrekturen



**Abb. 8** Kontrolle der VITA ENAMIC Abutmentkrone nach drei Monaten

**Redaktion:** Worin liegen Ihrer Meinung nach die Hauptvorteile der neuen VITA IMPLANT SOLUTIONS-Rohlinge?

Die Hauptvorteile liegen in der Möglichkeit, die Position des Implantates durch das Scannen im Mund in das virtuelle Modell im Computer zu überführen. Das spart den klassischen Abdruck, mit seinen systemimmanenten Fehlerquellen, ein. Arbeitszeit wird reduziert, der Workflow erleichtert und die reine Chairside-Versorgung ermöglicht.

**Redaktion:** In welchen Fällen verwenden Sie VITA ENAMIC IS in Verbindung mit VITA CAD-Temp und warum?

**Dr. Werling:** Wenn nach der Einheilphase ein Implantat freigelegt wird, dann verwendeten wir in der Vergangenheit einen Sulkusformer des Herstellers zur Ausformung des periimplantären Weichgewebes. Durch die Anwendung von VITA CAD-Temp als provisorische Implantatkrone-Versorgung bei der Implantatfreilegung ergeben sich viele Vorteile. Das Emergenzprofil wird analog dem fehlenden Zahn ausgeformt. Ein „fraktioniertes Knochentraining“ ist durch die Anwendung von VITA CAD-Temp möglich. Durch eine Korrelation in CEREC ist außerdem eine identische Reduplikation der VITA CAD-Temp Krone in Form und Funktion in die definitive Versorgung möglich.

**Redaktion:** *Warum eignet sich die neue Variante VITA ENAMIC IS so gut für implantatgetragenen Zahnersatz?*

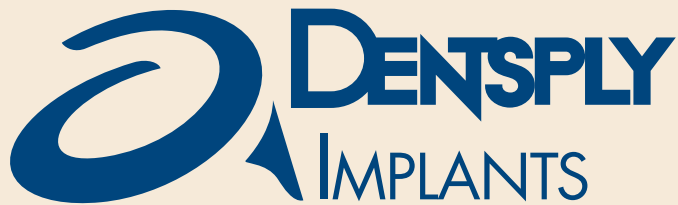
**Dr. Werling:** Es ist davon auszugehen, dass die Elastizität des Materials wie ein Dämpfer wirkt, gleichzeitig ist es sehr stabil, was für implantatgetragenen Zahnersatz wichtig ist. Ein starres Material wie Vollzirkon kann das nicht leisten. Es federt nicht und absorbiert auch nicht die Kaukräfte. VITA ENAMIC IS bringt alle diese Voraussetzungen mit und eignet sich daher sehr gut für implantatgetragenen Zahnersatz im Seitenzahnbereich.

Praxis-Tests mit Patienten haben zudem die positiven Eigenschaften von VITA ENAMIC IS bestätigt. So haben wir beispielsweise für Patienten, die eine zentral verschraubte vollanatomische Krone auf einem Implantat benötigten, Versorgungen in verschiedenen Varianten gefertigt und diese probeweise eingesetzt. Zwei Restaurationen waren aus Glaskeramiken von verschiedenen Herstellern gefertigt, eine andere aus VITA ENAMIC IS. Alle Patienten sagten aus, dass sich die Keramik-Restaurationen härter und künstlich anfühlten. Bei der Krone aus VITA ENAMIC IS spürten sie dagegen keinen Unterschied zu ihren natürlichen Zähnen. Daher benutzen wir heute VITA ENAMIC IS vermehrt in der Praxis auch für implantatgetragene Einzelzahnrestaurationen.

**Redaktion:** *Vielen Dank für das Gespräch.*

### **Fazit – ein schlüssiges Konzept**

Zusammenfassend lässt sich sagen: VITA IMPLANT SOLUTIONS (IS) bieten optimale Lösungen für hochwertigen Zahnersatz von der temporären bis zur definitiven Versorgung von implantatgetragenen Rekonstruktionen im Front- und Seitenzahnbereich. Dem VITA-Systemgedanken entsprechend sind die Farben aller VITA-Materialien optimal aufeinander abgestimmt, was eine Kombination der verschiedenen Werkstoffe erlaubt. Verarbeiten lassen sich die Rohlinge mit dem CAD/CAM-System CEREC/inLab (Sirona Dental, A-Wals). Die definierte Schnittstelle zur TiBase von Sirona ermöglicht den Einsatz auf einer Vielzahl von Implantatssystemen, z. B. von Nobel Biocare, Straumann, Biomet3i, Astra Tech, Friadent, Zimmer, Medentika Implant und CAMLOG, so dass es sich um ein rundum schlüssiges Versorgungskonzept handelt.



## DENTSPLY Implants – Implantologie

*Der Fortschritt hat Träume in Ansprüche verwandelt.*

Prof. Dr. Hans-Jürgen Quadbeck-Seeger (\*1939), deutscher Chemiker

# **Klinische Relevanz von Implantaten heute – Konstruktive Lösungen für die Praxis**

*Ganz gleich, ob ein einziger Frontzahn fehlt, oder eine ganze Zahnreihe: Implantate sind heute in vielen Fällen die prothetische Versorgung Nummer 1 bei Zahnverlust. Millionenfach gesetzt sind die künstlichen Zahnwurzeln aus dem Behandlungsspektrum moderner Zahnarztpraxen nicht mehr wegzudenken. Doch von den Anfängen der Implantologie in den 1970er-Jahren bis heute war es ein langer Weg zum Erfolg. Über viele Jahre hinweg standen Presse, Öffentlichkeit und Zahnmediziner der Implantologie eher skeptisch gegenüber. Erst als klinische Studien zu Anfang des neuen Jahrtausends den Erfolg der Implantologie wissenschaftlich belegen konnten, horchten Medien und Fachwelt auf. Mit der Entwicklung sicherer Implantatdesigns, deren Erfolge von forschenden Herstellern immer besser wissenschaftlich belegt werden konnten, drängten aber auch zunehmend Produkte auf den Markt, zu denen wissenschaftliche Daten gänzlich fehlten. Vor allem Konkurrenzfirmen aus dem Ausland witterten ein Millionengeschäft und versuchten, Qualitätskriterien und Designmerkmale renommierter Implantatdesigns ganz oder teilweise zu kopieren und sich Marktanteile mit Dumpingpreisen zu sichern. Doch die Qualitätsunterschiede zeigten sich meist schnell im Munde des Patienten: Entzündungen, Implantatverluste, nicht nachbestellbare Ersatzkomponenten und andere Komplikationen häuften sich. Erst langsam setzte sich die Erkenntnis durch, dass Implantate nur dann sicher und*

*ausgereift sind, wenn sie auch medizinisch umfassend kontrolliert sind. Auch Faktoren wie Gewährleistung und Service spielten eine immer größere Rolle. In den vergangenen Jahren belegten führende Hersteller wie DENTSPLY Implants mit immer neuen klinischen Studien den Erfolg von Markenimplantaten. Die Vielzahl der Dokumentationen trug dazu bei, dem Behandler mehr Sicherheit zu geben und die klinische Relevanz von Implantaten als Teil des zahnärztlichen Praxiskonzeptes weiter zu steigern. Inzwischen liegen auch erste Langzeitbeobachtungen von DENTSPLY Implants vor. Über den Imagewandel in der Implantologie, konstruktive Behandlungslösungen und neue Herausforderungen berichten unter anderem Experten in dem nachfolgenden Jahrbuchbeitrag.*

### **Relevantes für die Praxis**

Versuche, einen Zahnersatz dauerhaft im Kiefer zu verankern, gibt es schon lange. In den Fokus der Öffentlichkeit rückten diese, als die ersten Implantate Marktreife erhielten. Die Resonanz der Publikumsmedien war zuerst jedoch mehr als verhalten. Im Juni 1983 waren Zahnimplantate dem Wochenmagazin ‚Der Spiegel‘ immerhin einen Artikel wert. Doch bereits die Überschrift „Wacklige Dritte“ deutete auf eine kritische Auseinandersetzung hin. „Als Zahnersatz auf Dauer sind Implantate meist untauglich“, fasste der Autor zusammen und sagte weiter, Implantate seien „eine Sünde wider Knochen und Gewebe“. Nicht viel besser klang der Satz: „Kein Implantat hält auf Lebenszeit, es sei denn, es werde bei Patienten im Alter von über 70 platziert, besser noch ab 95 Jahren.“ Wer hätte angesichts solcher Schlagzeilen gedacht, dass die dentale Implantologie 40 Jahre später aus der Zahnmedizin nicht mehr wegzudenken ist?

### **Ein Image im Wandel der Zeit**

In der Fach- und Boulevard-Presse dauerte es lange, bis sich der Imagewandel vollzog. Mit der Weiterentwicklung der Markenimplantate im ausgehenden Jahrhundert verbesserte sich zwar die Berichterstattung, doch ein skeptischer Grundton blieb: „Zahnimplantate werden immer raffinierter, doch in manchen Fällen bleibt der herkömmliche Zahnersatz überlegen“, schrieb die ‚Süddeutsche Zeitung‘ 1998 in einem Artikel mit dem Titel „Kauen mit Schraube und Dübel“. Gegen Implantate sprächen die mehrmonatige Behandlung und die Vielzahl der Gegenindikationen – an erster Stelle Kieferatrophien. Zwei Jahre später widmete sich auch das ‚Manager Magazin‘ dem Thema: „Künstliche Gebisse stören bisweilen Geschmackssinn, Mimik und Aussprache – für Manager, bei denen es in Verhandlungen oder bei Geschäftsessen auf Nuancen ankommt, kein akzeptabler Zustand.“

Die Medien thematisierten auch den „Implantat-Tourismus“ und das zunehmende Angebot an Billigimplantaten. Viele Artikel weckten Zweifel an der Seriosität der Implantologie und beklagten fehlende valide Daten über Erfolgs- oder Misserfolgsraten in- und ausländischer Behandlungen. Auch die vermeintlich hohen Kosten von Markenimplantaten beschäftigten immer wieder die Presse.

### **Wissenschaftlich dokumentierte Erfolge**

Im neuen Jahrtausend hielten digitale Technologien Einzug in die Implantologie, und die Sofort- und Frühbelastung spielte eine immer größere Rolle. Führende Hersteller veröffentlichten erste Studien, die über genügend Datenmaterial für eine echte Langzeitbeobachtung verfügten. Dies führte dazu, dass die Medien aufhorchten und auch die Öffentlichkeit die Implantologie mehr und mehr als sichere zahnmedizinische Versorgung ernst nahm. Schlagzeilen wie: „Gut lachen mit Implantaten“ waren 2006 zu lesen. Dabei zählte nicht nur der Langzeiterfolg. 2014 erklärte die ‚Apotheken-Umschau‘: „Ein weiterer Vorteil: Ersetzt der Arzt einen einzelnen Zahn durch ein Implantat, bleiben die Nachbarzähne in der Regel unverseht.“

In den letzten Jahren lag der Fokus verstärkt auf der Lebensqualität. So titelte die ‚Westdeutsche Allgemeine Zeitung‘ 2013: „Lebensqualität im Mund“, der ‚Focus‘ 2014: „Der beste Weg zum schönen Lächeln“, und die ‚Badische Zeitung‘ 2014: „Implantate sind auch im hohen Alter noch ein Zugewinn an Lebensqualität.“

### **Künstliche Zahnwurzeln werden immer beliebter – auch im Alter**

Dass sich ein Imagewandel in dieser Form vollziehen konnte, ist unter anderem den zahlreichen wissenschaftlichen Studien zu verdanken, die die Sicherheit und Qualität von Markenimplantaten belegen. Die hohen Investitionen in Technologien und der erhebliche finanzielle Aufwand für wissenschaftliche Studien, den Herstellerfirmen wie DENTSPLY Implants bis heute nicht scheuen, hat sich also gelohnt und die Implantologie zu dem gemacht, was sie heute ist: eine der sichersten medizinischen Behandlungen.

Der Imagewandel stärkt auch das Vertrauen in die Behandlungsmethode. Dies führt dazu, dass sich auch immer mehr ältere Menschen eine Implantatversorgung wünschen. Einige Experten sprechen bereits davon, dass sich ein Paradigmenwechsel in der implantologischen Versorgung älterer Patienten vollzieht. Davon ist auch Dr. Peter Gehrke, Implantologe aus Ludwigshafen überzeugt. Wir haben ihn zu diesem Thema befragt.

### Implantatgetragener Zahnersatz für Senioren?

Gedanken von Dr. Peter Gehrke zur implantatprothetischen Rehabilitation des älteren Patienten



Nach dem Studium der Zahnmedizin an der Freien Universität Berlin erhielt **Dr. Gehrke** 1991 seine Approbation und 1992 seine Promotion zum Dr. med. dent. Nach einem Stipendium der Schering AG, Pharmaceutical Industries, ließ sich Dr. Gehrke als Zahnarzt in privater Praxis mit Schwerpunkt Prothetik und Implantologie nieder. 1996 post-graduierte er an der New York University, College of Dentistry, USA, im Restorative and Prosthodontic Sciences Department of Implant Dentistry. Es folgte eine mehrjährige Tätigkeit als Marketing Manager und Senior Manager Medical Marketing in der Implantatindustrie. Seit 2005 verstärkt Dr. Gehrke die oralchirurgische Praxis Prof. Dr. Dhom in Ludwigshafen. Er hat zahlreiche wissenschaftliche Artikel publiziert, ist Co-Autor des im Blackwell Publishing Verlag erschienenen Textbuches „Fundamentals of Esthetic Implant Dentistry“ und hält national und international Vorträge über Implantat- und Abutmentmakro- und -mikrodesign, CAD/CAM-Technologie und Implantatprothetik. Dr. Gehrke hat den Tätigkeitsschwerpunkt Implantologie erworben und arbeitet als nebenberufliche Lehrkraft an der Steinbeis-Hochschule Berlin, im Studiengang Master of Science in Oral Implantology. Er ist Co-Schriftleiter der Zeitschrift für Zahnärztliche Implantologie (ZZI), der Deutschen Gesellschaft für Implantologie (DGI), sowie aktives Mitglied der Academy of Osseointegration, der European Association for Osseointegration und des International College of Prosthodontics.

**Redaktion:** *Dr. Gehrke, welche klinische Relevanz haben Implantate heute?*

**Dr. Gehrke:** Die Implantatprothetik als Teil des zahnärztlichen Praxiskonzeptes nimmt zu, so viel steht fest. Denn viele jung gebliebene und aktive unbezahnte Patienten wünschen sich Lebensqualität bis ins hohe Alter. Sie möchten einen Zahnersatz, der sowohl funktionell als auch ästhetisch allen ihren Anforderungen entspricht. Dieses Thema wurde in den vergangenen Jahren umfassend diskutiert und es wurden in diesem Zusammenhang zahlreiche, vor allen Dingen festsitzende implantatprothetische Behandlungskonzepte vorgestellt. Wenig Gedanken haben wir uns jedoch darüber gemacht, ob und wie eine implantatprothetische Versorgung auf Implantaten gestaltet sein muss, damit diese altersgerecht „umrüstbar“ ist. Vielmehr waren wir froh, den Zahnersatz fest auf den Implantaten in den Mund einbringen zu können. Was uns vor einigen Jahren so begeisterte – Zahnersatz fest auf Implantaten zu verankern –, wenden wir in unserem Therapieablauf im zahnlosen respektive zahnlos werdenden Kiefer heute immer seltener an. Gerade in der Alterszahnheilkunde ist der bedingt herausnehmbare oder abnehmbare Zahnersatz auf Implantaten zur wertigen Alternative geworden.

**Redaktion:** *Welche Trends konnten Sie bei der implantatprothetischen Versorgung des teil- und unbezahnten Kiefers in den vergangenen Jahrzehnten beobachten und wohin geht der Weg?*

**Dr. Gehrke:** Vor zwei Jahrzehnten lag der primäre Fokus auf der festen Verankerung des Zahnersatzes auf Implantaten. Bis vor wenigen Jahren dann auf der Ästhetik und den perio-prothetischen Möglichkeiten. Und heute liegt das Augenmerk verstärkt auf dem älter werdenden Patienten und seinen Bedürfnissen. Die hohe Vorhersagbarkeit der knöchernen Einheilung in der Implantologie hat das Therapiespektrum für zahnlose Patienten signifikant erweitert. In der Regel können wir von einer problemlosen Knochenintegration der Implantate ausgehen. Hingegen stellt die prothetische Versorgung respektive deren Anpassungsfähigkeit eine Schwierigkeit dar, die eine enge Interaktion zwischen Praxis und Labor erfordert. Beginnend beim Festlegen des Therapieweges, der prothetischen Zielsetzung, der Materialwahl, der Planung der Implantatposition bis zur exakten Übertragung der Implantatpositionen auf das Modell können wir fast alle Therapieschritte nur gemeinsam erfolgreich meistern.

**Redaktion:** *Inwiefern stellt der älter werdende Patient eine Herausforderung für die Implantologie dar?*

**Dr. Gehrke:** Bei der Wahl der prothetischen Rehabilitation sollten wir bedenken, dass die jüngeren Alten heute zwar oft noch sehr aktiv sind, doch auch ihre Mobilität kann allmählich eingeschränkt oder unmöglich werden. Der vorhandene implantatprothetische Zahnersatz muss also zu gegebener Zeit so umgearbeitet werden können, dass er vom Patienten oder dem Pflegepersonal einfach abzunehmen und zu reinigen ist. Fest steht aber auch, dass im fortgeschrittenen Alter die Gewöhnung an einen neuen Zahnersatz für den Patienten schwieriger wird. Aufgrund geringerer Flexibilität und Adaptationsfähigkeit freunden sich ältere Menschen nicht mehr ohne weiteres mit einem neuen Zahnersatz an, insbesondere wenn sie bereits gesundheitlich eingeschränkt sind. Kann in diesem Fall der vorhandene Zahnersatz – zum Beispiel eine mit Riegeln verankerte Stegversorgung – entsprechend adaptiert werden (Riegel außer Funktion), ermöglicht dies trotz multimorbider Einschränkungen, den gewohnten Zahnersatz zu behalten und adäquat zu reinigen.

Wir müssen uns ebenfalls darüber im Klaren sein, dass Patienten auch nach einer Implantattherapie weiter altern. Daher sollten die prothetischen Versorgungen reversibel sein, um eine lange Tragedauer für den Patienten zu gewährleisten. Hier stellen wir Behandler eine klare Forderung an die Hersteller zahntechnischer Produkte: Um den Veränderungen des alternenden Patienten mit Zahnersatz gerecht werden zu können, braucht es Komponenten, die



eine einfache Umrüstbarkeit in der Praxis gewährleisten. Wir benötigen also Konzepte, die es ermöglichen, einem jungen „Alten“ (60-jährigen Patienten) heute einen bedingt festsitzenden Zahnersatz anzubieten, der sich morgen – im Morbiditätsfall – einfach umarbeiten lässt. Hier mangelt es noch an adäquaten Lösungen.

**Redaktion:** *Worin liegen die Schlüsselfaktoren für den implantatprothetischen Behandlungserfolg?*

**Dr. Gehrke:** Wie bereits gesagt, sollten Implantat-Versorgungen anpassungsfähig sein, denn Patienten altern nach einer Implantattherapie weiter. Zudem sollten die Implantat-Versorgungen einfach zu handhaben sein – unter Umständen auch vom Pflegepersonal –, denn mit dem Alter schwinden Seh- und Tastvermögen; die Mundhygiene erschwert sich, es besteht die Gefahr von Periimplantitis. Gerade bei älteren, unbezahnten Patienten sollte vor der Auswahl eines implantatprothetischen Behandlungskonzepts immer eine systematische klinische Analyse unter Berücksichtigung individueller Patientenfaktoren erfolgen. Es gilt dabei, die Ausprägung von Knochen- und Weichgewebsverlust genau zu bestimmen. Denn Quantität und Qualität des vorhandenen Alveolarknochens wirken sich direkt auf das chirurgische Protokoll aus, welches wiederum die prothetischen Behandlungsmöglichkeiten definiert.

**Redaktion:** *Vielen Dank für das Gespräch.*

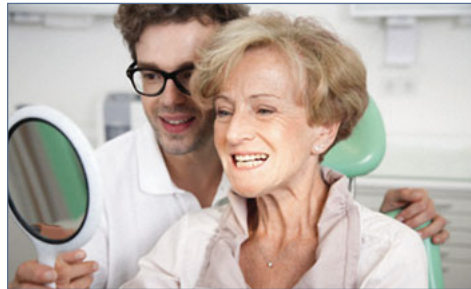
### Kritische Faktoren für die Praxis

Wie von Dr. Peter Gehrke angesprochen, sind die Implantathersteller zunehmend gefordert, Konzepte anzubieten, die nicht nur zuverlässig und langlebig, sondern auch flexibel sind. Eine implantatprothetische Versorgung muss sich an den jeweiligen Lebensabschnitt anpassen lassen, damit sie in jüngeren Jahren die gleich gute Versorgung bietet wie im fortgeschrittenen Alter und im Morbiditätsfall. Ein vorausschauendes Denken und die Wahl qualitativ hochwertiger Produkte zahlen sich hier langfristig aus.

### Sparen: ja, aber bitte nicht an der falschen Stelle

Bekannt ist, dass Hersteller von Billigimplantaten immer neue Implantatsysteme auf den Markt bringen und mit schnellen Erfolgen, satten Rabatten und Kostenersparnissen von bis zu 70 Prozent werben. Verständlicherweise möchten Patienten nicht **mehr** für ihre Versorgungslösung zahlen als notwendig ist, und auch Zahnärzte lassen sich häufig von den verlockenden Angeboten blenden. Fraglich ist jedoch, ob es sich wirklich „lohnt“, Risiken wie Wackelzähne, Implantatverluste oder nicht nachbestellbares Zubehör in Kauf zu nehmen, um jedem Patientenbudget gerecht werden zu können. Diese Frage muss jeder Behandler für sich selbst beantworten, die Entscheidung kann ihm niemand abnehmen. In jedem Fall ist er aber ethisch verpflichtet, seine Patienten über die Besonderheiten von Billigimplantaten im Gegensatz zu Markenimplantaten aufzuklären. Denn, wie es Dr. Gómez-Román, Oberarzt am Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde der Universitätsklinik Tübingen und Pressesprecher der Deutschen Gesellschaft für Implantologie (DGI), in einem Interview formulierte: „Ein in Singapur nachgebauter Mercedes wird nicht dadurch echt, dass er wie ein echter aussieht.“

Fest steht: Markenimplantate verfügen über hohe Qualitätsstandards, Premiumhersteller bieten viel Service und garantieren den Erhalt sämtlicher Ersatzteile auch noch zwanzig oder dreißig Jahre nach der Implantation. Dies spielt vor allem bei einer Zweit- und Drittversorgung eine große Rolle, wenn die Prothetik, zum Beispiel aus ästhetischen Gründen, ausgetauscht werden muss, die Implantate aber erhalten bleiben können. Auf diese Weise ist der Eingriff für den Patienten weitaus schonender und kostengünstiger. Plagiate können diese Kriterien bisher nicht erfüllen.



Implantatprothetische Versorgungslösungen liegen auch bei älteren Patienten immer mehr im Trend. © Westend61 - fotolia.com

Dr. Helmut Steveling, Fachzahnarzt Oralchirurgie aus Gernsbach, ist von dem Nutzen von Markenimplantaten überzeugt. Seit 1992 ist er Anwender des ASTRA TECH Implant Systems und seit 2008 Anwender von ATLANTIS-Abutments. Warum er keine Implantate außerhalb des Premiumsegmentes verwendet, erklärt er seinen Patienten immer sehr genau. Und die Patienten lassen sich von den Vorteilen dieser Implantate überzeugen. Diese sind in Handhabung, Qualität und Sicherheit ihren Preis wert. Die Nachfrage nach preisgünstigeren Implantaten ist dann extrem selten. In dem nachfolgenden Interview erläutert er, warum dies so ist und verdeutlicht seine Meinung an einem sehr persönlichen Langzeitfall.



**Dr. Steveling** absolvierte von 1974 bis 1977 eine zahntechnische Lehre mit Abschluss. Von 1977 bis 1982 studierte er Zahnmedizin an der Universität Würzburg, wo er von 1982 bis 1985 als wissenschaftlicher Assistent in der Abteilung für Zahnersatzkunde tätig war. Von 1985 bis 1992 war er als wissenschaftlicher Assistent und Oberarzt in der Abteilung für MKG-Chirurgie, Universität Würzburg beschäftigt. Von 1992 bis 2009 arbeitete Dr. Steveling als Oberarzt in der MKG-Chirurgie der Universität Heidelberg und absolvierte dort seine Ausbildung zum Fachzahnarzt für Oralchirurgie. Seit 2010 ist er in eigener Praxis in Gernsbach mit Tätigkeitsschwerpunkt Implantologie niedergelassen.

**Redaktion:** „Implantate – 70 Prozent günstiger!“. Was halten Sie von solchen Werbeslogans?

**Dr. Steveling:** Die Frage ist, worauf sich solche Zahlen beziehen – eine implantologische Behandlung beinhaltet ja immer mehrere Kostenfaktoren: die Behandlungskosten, die Laborkosten und das Implantatmaterial. Solche Aussagen halte ich für schlichtweg unseriös, denn keine Praxis kann Implantate pauschal 70 Prozent billiger anbieten, selbst dann nicht, wenn sie preisgünstigere Implantate einsetzt und den Zahnersatz aus dem Ausland bezieht.

**Redaktion:** Welche Risiken gehen Implantologen ein, die sich von Dumpingangeboten blenden lassen?

**Dr. Steveling:** Jeder Zahnarzt, der mit Implantaten arbeitet, hat es auch mit Komplikationen wie Entzündungen und daraus resultierenden Implantatverlusten zu tun. Wenn ein Behandler ein Implantatsystem nutzt, dessen Anwendung wissenschaftlich wenig oder schlecht

dokumentiert ist, gibt es im Schadensfall gegebenenfalls Probleme, falls es zu einer gerichtlichen Auseinandersetzung kommt. Wenn aber ein bewährtes Implantatsystem verwendet wurde, das wissenschaftlich umfassend dokumentiert ist, ist die Ausgangslage einer Beurteilung wesentlich günstiger.

**Redaktion:** *Welche Einsparpotenziale haben implantologisch Tätige, die mit Qualitätsimplantaten arbeiten, überhaupt? Wie können sie Patienten entgegenkommen, deren Budget begrenzt ist?*

**Dr. Steveling:** Wie bereits gesagt, das Implantat selbst macht an den Gesamtkosten des Eingriffs im Durchschnitt gerade mal ein Zehntel des Preises aus. Einen Einfluss auf die Höhe der Honorarvereinbarung haben auch andere Faktoren wie beispielsweise die Materialwahl oder die Aufbaustruktur. Wichtig ist, dass die Patienten die Details des Heil- und Kostenplans verstehen. Ich empfehle daher, sich immer ausreichend Zeit für das Patientengespräch zu nehmen. Wenn ich weiß, welche Erwartungen der Patient hat und was er dafür ausgeben möchte, dann kann ich die Implantatbehandlung entsprechend planen und ihm entweder einen „Mercedes“ oder einen „VW“ anbieten. Beide Varianten sind von hoher Qualität und unterscheiden sich dennoch kostentechnisch. Ich muss Patienten keine Billigimplantate einsetzen, um kostengünstigere bzw. alternative Versorgungslösungen anbieten zu können. Vor allem bei Einzelzahnversorgungen ist es möglich, bei der Materialwahl und dem Aufbau „ab und zu“ zu geben und dennoch eine qualitativ hochwertige implantatprothetische Versorgung zu realisieren. Bei größeren Versorgungen wird es natürlich immer schwieriger, kostentechnisch zu variieren. Wichtig ist daher, den Patienten im Vorfeld immer genau zu fragen, welche Erwartungen er an die Versorgung hat und wie die finanziellen Rahmenbedingungen sind. Ich verstehe nicht, warum in Deutschland das Thema Geld immer noch ein Tabuthema ist, getreu dem Motto „über Geld spricht man nicht“. In der Schweiz ist es ganz selbstverständlich, dass die erste Frage des Implantologen lautet: „Welches Budget haben Sie zur Verfügung?“

Die meisten Patienten sind heute schon gut informiert, wenn sie in die Praxis kommen. Sie verstehen schnell, dass Qualitätsaspekte wie eine umfassende wissenschaftliche Dokumentation, Gewährleistung und langfristiger Service bei einer Implantatbehandlung weitaus wichtiger sind, als ein vermeintliches „Preisschnäppchen“ ohne Garantien und Sicherheiten zu machen.

Zudem vergessen viele Zahnärzte oft, dass Patienten, die über lange Zeit der Praxis treu bleiben und immer ihre Recall-Termine wahrnehmen, auch eine kontinuierliche Einnahmequelle

darstellen – Patienten, die schlechte Erfahrungen gemacht haben, werden die Praxis kaum mehr betreten.

**Redaktion:** *Könnten Sie noch etwas zu der Bedeutung eines Implantatpasses sagen?*

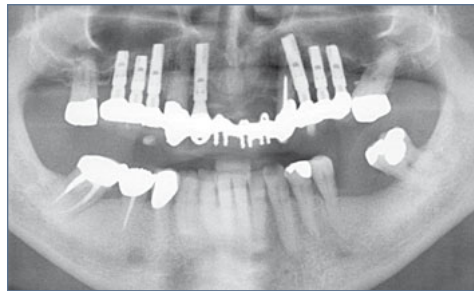
**Dr. Steveling:** Führende Hersteller wie DENTSPLY Implants garantieren, dass man auch in vielen Jahren noch Ersatzteile für das Implantatsystem bekommt. Wichtig ist jedoch, dass der Patient immer eine korrekte und vollständige Dokumentation in Form eines Implantatpasses mit nach Hause bekommt, aus der nachvollziehbar ist, welches Implantatsystem verwendet wurde. Es kommt immer noch vor, dass Patienten Implantate eingesetzt werden und nichts darüber dokumentiert wird, sodass der Patient überhaupt nicht weiß, welches Implantatsystem der Zahnarzt verwendet hat. Ohne Implantatpass ist es für mich als Nach-Behandler dann nur schwer möglich, ein passendes Ersatzteil zu bestellen, das zum Beispiel im Rahmen einer Zweitversorgung benötigt wird. Patienten, die bei mir ein Implantat gesetzt bekommen, erhalten daher immer einen Implantatpass, in dem alle technischen Daten und Herstellerangaben verzeichnet sind. Die gleichen Angaben sind auch in der Patientendatei vermerkt, sodass ich auch nach zehn oder zwanzig Jahren noch nachvollziehen kann, welches Implantat gesetzt worden ist – auch dann, wenn der Patient seinen Implantatpass verloren hat.

**Redaktion:** *Stichwort „Langzeitdokumentation“: Sie können an einem sehr persönlichen Fall aus der eigenen Familie verdeutlichen, was Markenimplantate im Langzeittest leisten können. Vor 20 Jahren setzten Sie Ihrem damals 65-jährigen Schwiegervater sieben Implantate. Diese erfüllen heute noch ihre Funktion. Aktuelle Röntgenaufnahmen zeigen, dass die Implantate nach wie vor stabil im Knochen verankert sind. Bitte berichten Sie davon.*

**Dr. Steveling:** Bei meinem Schwiegervater mussten 1995 die Zähne 4 bis 6 in beiden Kieferhälften ersetzt werden, ebenso die Zähne 21 bis 22 in der Front. Die sechs Zähne im Seitenzahnbereich und Zahn 12 habe ich damals mit TiOblast-Implantaten des ASTRA TECH Implant System versorgt. Die Zähne 13 und 23 präparierte ich und versorgte sie mit Primärteleskopen. Auch auf das Implantat regio 12 habe ich eine Teleskopkappe zementiert. Der gesamte Zahnbogen wurde mit einer verschraubbaren Gold-Kunststoff-Brücke restauriert. Das Gerüst habe ich auf Implantaten im Seitenzahnbereich auf UniAbutments verschraubt und auf den Pfeilern im Frontzahnbereich abgestützt. 2014 musste die Suprakonstruktion aus rein ästhetischen Gründen erneuert werden. Alle Implantate waren noch voll funktionsfähig und

alle Zubehörteile bei DENTSPLY Implants verfügbar. Für die prothetische Suprakonstruktion wählte ich die gleiche Variante wie im Jahr 1995, allerdings ist das neue Gerüst aus einer edelmetallfreien Legierung (NEM) gesintert worden und die Verblendung besteht aus Kompositmaterial. Die Verwendung dieser modernen Materialien ermöglicht eine spannungsfreie Passung, Gewichtsersparnis und höhere Farbstabilität bei der Verblendung. Alternativ wäre die Verwendung abgewinkelter Abutments im 2. Quadranten möglich gewesen, um eine günstigere Einschubrichtung zu erzielen. Hierauf habe ich jedoch verzichtet, da sonst die vorhandene Brücke nicht als „Provisorium“ hätte herangezogen werden können.

Die aktuelle Röntgenaufnahme zeigt die nach wie vor stabil im Knochen verankerten Implantate.  
Quelle: DENTSPLY Implants



Modell mit Laboranalogen und Zahnfleischmasken zur Herstellung des neuen Zahnersatzes.  
Quelle: DENTSPLY Implants

Mehr Lebensqualität im Alter: Gerhard Merkle, der Schwiegervater von Dr. Helmut Steveling, ist selbst Zahnarzt und heute 86 Jahre alt. Vor 20 Jahren hatte ihm sein Schwiegersohn sieben Implantate gesetzt, die heute noch ihre Funktion erfüllen. Auch im Alter hat er daher „gut Lachen“. Quelle: DENTSPLY Implants



**Redaktion:** *Implantatgetragene Restaurationen erzielen in Langzeitstudien gute Ergebnisse. Doch gleichzeitig wurde eine Periimplantitisrate von über 26 Prozent und eine Mukositis-Rate von über 50 Prozent festgestellt. Wie lässt sich dieses Risiko minimieren?*

**Dr. Steveling:** Ein Implantat ist immer noch ein Ersatzteil, das nicht besser funktioniert als der natürliche Zahn. Um einen natürlichen Zahn zu erhalten, der erkrankt ist, muss ich regelmäßig nachsorgen, zum Beispiel in Form einer Parodontitisbehandlung. Bei Implantaten ist dies nicht anders, auch in diesem Fall ist eine regelmäßige Nachsorge notwendig. Ich verstehe nicht, warum man bei Implantaten immer davon ausgeht, dass bis ans Lebensende keinerlei Behandlungen mehr notwendig sind. Patienten, die – ebenso wie mein Schwiegervater – gewissenhaft ihre Recall-Termine wahrnehmen, können die Risiken deutlich minimieren.

**Redaktion:** *Vielen Dank für das Gespräch*

### Langzeitdokumentation kann nicht jeder

Dass es bei vielen Implantatsystemen an langfristigen wissenschaftlichen Dokumentationen fehlt, ist bekannt. Umso wichtiger ist es DENTSPLY Implants, die Entwicklung seiner Behandlungslösungen und Produkte auch langfristig zu dokumentieren. Denn die klinische Langzeitdokumentation ist eines der wichtigsten Werkzeuge, um die Effizienz, Zuverlässigkeit und Sicherheit eines Produkts aufzuzeigen. In jüngster Zeit wurden gleich drei Langzeitdokumentationen zu den Implantatlinien ANKYLOS, ASTRA TECH Implant System und XIVE veröffentlicht.

Das ANKYLOS-Implantatsystem wird seit über 25 Jahren klinisch eingesetzt und zeigt ausgezeichnete langfristige Ergebnisse bei bis zu 20 Jahren klinischer Überwachung. Für das ASTRA TECH Implant System liegen klinische Langzeitergebnisse bis zu 16 Jahren vor, für das Implantatsystem XIVE Ergebnisse mit bis zu 10 Jahren klinischer Überwachung. Darüber hinaus hat DENTSPLY Implants gerade erst neue 5-Jahresdaten zum ASTRA TECH Implant System vorgestellt, die stabile Weichgewebsergebnisse und den Erhalt des Knochenniveaus nach Einsetzen des Implantats und Implantatbelastung aufzeigen und eine durchschnittliche Reduzierung des Knochenniveaus von lediglich 0,3 mm bestätigen.

Insgesamt führt DENTSPLY Implants derzeit weltweit rund 200 Studien durch, an denen über 450 Kliniker beteiligt sind.

„Ich bin sehr stolz darauf, dass wir diese soliden langfristigen Ergebnisse zu unseren drei Implantatsystemen vorstellen können, weil das unser Engagement und unseren Einsatz für Wissenschaft und klinische Forschung beweist“, sagt Anna-Karin Lundgren, Director Global

Clinical Affairs bei DENTSPLY Implants. Auch im Hinblick auf Garantie und Service haben Markenprodukte ganz klar die Nase vorn. So sind alle DENTSPLY-Implantate und Titan-Komponenten durch eine 30-Jahres-Garantie abgedeckt, eine 5-Jahres-Garantie gibt es auf Zirkondioxid-Komponenten.

### Konstruktive Lösungen für die Praxis

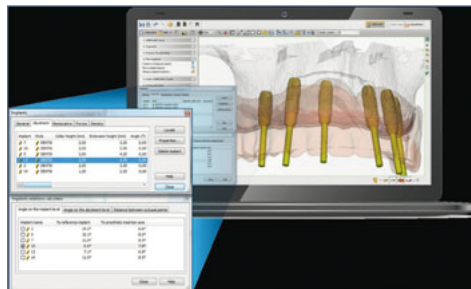
Es gibt also viele gute Gründe, die für eine Versorgung mit Markenimplantaten sprechen. Neben der deutlichen Verbesserung der Lebensqualität entfällt unter anderem beispielsweise das Beschleifen von gesunden Nachbarzähnen. Auch das breite Spektrum an möglichen Versorgungslösungen bei minimal-invasiveren Behandlungsmöglichkeiten und einer 3D-gesteuerten OP-Planung sind Vorteile der modernen dentalen Implantologie.

Auch DENTSPLY Implants bietet für die gleiche klinische Situation oftmals verschiedene alternative Lösungen, die sich nach Kosten und Umfang der OP richten. Mit den Implantat-Systemen ANKYLOS, XIVE und dem ASTRA TECH Implant System deckt DENTSPLY das gesamte Spektrum an chirurgischer Flexibilität und restaurativer Vielseitigkeit ab. Im Bereich der Digitalen Lösungen unterstützen patientenindividuelle ATLANTIS-Abutments implantatgestützte zementierte und verschraubte Versorgungen aller gängigen Implantatsysteme. Konstruktive Lösungen für teilbezahnte oder unbezahnte Patienten ermöglichen ATLANTIS Conus-Abutments in zwei Varianten: für herausnehmbare Deckprothesen, die mit ANKYLOS-SynCone-Kappen befestigt werden, und herausnehmbare Brücken/Deckprothesen mit individuelleren Designoptionen.

Mit der patentierten Software ATLANTIS-VAD (Virtual Abutment Design) wird jedes ATLANTIS-Abutment individuell auf der Grundlage der endgültigen Zahnform gestaltet. (ATLANTIS-VAD = Der Computer gestaltet, der Mensch überprüft. CAD = Der Mensch gestaltet, der Computer überprüft).

Das Portfolio ergänzen außerdem ATLANTIS ISUS CAD/CAM-Suprakonstruktionen für festsitzenden und herausnehmbaren implantatgestützten Zahnersatz.

Zudem bietet SIMPLANT Zahnärzten ein umfassendes 3D-System für eine präzise und vorhersagbare computergestützte Implantat-Behandlung.



Optimale Implantatprothetik einfach geplant mit SIMPLANT. Quelle: DENTSPLY Implants



An einem konkreten klinischen Fall möchten wir eine weitere konstruktive Lösung mit ATLANTIS ISUS Suprakonstruktionen vorstellen und haben PD Dr. Christian Mertens zu diesem Thema befragt.

**„Wenn Implantatposition und geplanter Zahnbogenverlauf nicht übereinstimmen, kann ein virtuelles Stegdesign gewählt werden, das dann komplett von der Implantatposition entkoppelt ist.“**

PD Dr. Christian Mertens über die Bedeutung der präoperativen Planung und die Vorteile von ATLANTIS™ ISUS CAD/CAM-Suprastrukturen



PD Dr. **Christian Mertens**

1996 bis 2001 Zahnmedizinstudium an der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn; 2002 Approbation und Promotion; April 2002 bis Juni 2004 Assistenzarzt, Oralchirurgische Weiterbildungspraxis. Seit Juli 2004 an der Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie Universitätsklinikum Heidelberg tätig. Seit Januar 2005 Oberarzt Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie Universitätsklinikum Heidelberg, seit April 2006 Fachzahnarzt für Oralchirurgie, seit Januar 2011 Leiter Forschungsbereich dentale Implantologie und augmentative Verfahren.

**Redaktion:** *Als Oberarzt müssen Sie täglich aufs Neue passende prothetische Versorgungslösungen für Patienten finden. Nach welchen Kriterien entscheiden Sie, welche Versorgungslösung die individuell passende ist?*

**Dr. Mertens:** In unserer Klinik stellen sich täglich Patienten mit sehr komplexen knöchernen Verhältnissen vor. Zumeist handelt es sich hierbei um ausgeprägte Atrophien der Alveolarfortsätze oder ausgedehnte Knochendefekte. Diese Patienten werden uns in der Regel zur umfassenden implantatgetragenen prothetischen Versorgung zugewiesen. Häufig ist dies dann nur mit einem vorhergehenden Knochenaufbau möglich. Die präoperative Planung ist dabei die entscheidende Grundlage für eine individuelle Therapieentscheidung und den langfristigen Erfolg der Therapie. Nach den klinischen und radiologischen Befunden spielt dabei die Art der gewünschten und geplanten Versorgung eine maßgebliche Rolle. So ist für eine abnehmbare prothetische Versorgung unter bestimmten Umständen ein geringeres Knochenangebot hinreichend oder es sind deutlich geringere augmentative Verfahren

im Vergleich zu einer festsitzenden Versorgung erforderlich. Dadurch kann dann auch die Behandlungsdauer verkürzt und die Morbidität reduziert werden. Die Summe aller Befunde, Planungskriterien und Patientenwünsche bildet also kurz gefasst für jeden Einzelfall die Entscheidungsgrundlage für eine individuelle Versorgungslösung.

**Redaktion:** *In welchen Fällen greifen Sie auf ATLANTIS ISUS Implantat-Suprastrukturen zurück und warum?*

**Dr. Mertens:** Moderne CAD/CAM-Technologien ermöglichen präzise patientenspezifische Lösungen, ohne den Patienten dabei zusätzlich zu belasten. Der Zahntechniker erstellt ein Wax-up entsprechend den Abdrücken und der Bissnahme des Behandlers, welches dann digitalisiert wird und als Basis für das virtuelle Design der gefrästen Suprakonstruktion dient. Insbesondere wenn Implantatposition und geplanter Zahnbogenverlauf nicht übereinstimmen, kann ein virtuelles Stegdesign gewählt werden, welches dann komplett von der Implantatposition entkoppelt ist.

Ferner ist es möglich, bei festsitzenden, verschraubten Versorgungslösungen durch abgewinkelte Schraubenkanäle Achsabweichungen der Implantate zu korrigieren. Die Designvorschläge werden vor dem eigentlichen Fräsprozess gegebenenfalls noch angepasst, wodurch vor allem bei komplizierten Fällen eine Erhöhung der Präzision erreicht wird. Außerdem lässt sich hierdurch in aller Regel die Dimensionierung einer definitiven Versorgung reduzieren.

#### **Das neue „Additive Manufacturing“ – weit mehr als CAD/CAM**



DENTSPLY Implants entwickelt die CAD/CAM-Technologie der ATLANTIS ISUS Brücken- und Hybridstrukturen einen großen Schritt weiter. Das Beste aus zwei Welten kommt zusammen: additive Fertigungstechnik und Feinsträßen der Verbindungsgeometrien. Seit Januar 2016 werden Suprastrukturen aus Kobalt-Chrom ausschließlich im neuen „Additive Manufacturing“-Verfahren (AM)

hergestellt. Damit können auch hochkomplexe Geometrien problemlos erzeugt werden. Außerdem verfügt das so gefertigte Brückengerüst über eine optimierte Oberfläche – Anpassungen sind nicht mehr notwendig.

*Die Oberfläche einer im Additive-Manufacturing-Verfahren hergestellten ATLANTIS ISUS-Brücke ist gestrahlt und bereits für die Verblendung mit Keramik oder Komposit vorbereitet. ©DENTSPLY Implants*

**Redaktion:** *Wie häufig greifen Sie pro Monat auf ATLANTIS ISUS Implantat-Suprastrukturen als Versorgungslösung zurück?*

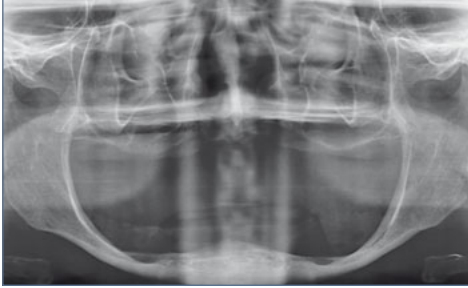
**Dr. Mertens:** Wir versorgen inzwischen etwa 60 Prozent aller Patienten bei abnehmbaren Lösungen und 40 Prozent bei festsitzenden Versorgungen mit verschraubten ATLANTIS ISUS Implantat-Suprastrukturen.

**Redaktion:** *Können Sie kurz einen konkreten klinischen Fall beschreiben, in dem eine Versorgungslösung mit ATLANTIS ISUS Implantat-Suprastrukturen die Anforderungen des Patienten nach hervorragender Funktion und Ästhetik erfüllt hat?*

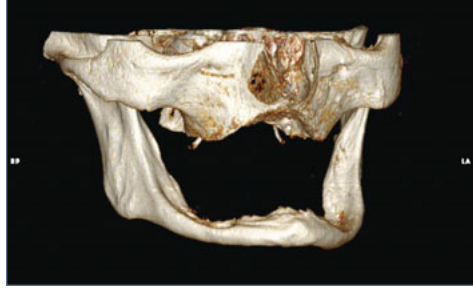
**Dr. Mertens:** Im dargestellten Fall handelt es sich um eine noch relativ junge Patientin, die ziemlich früh ihre gesamten Oberkieferzähne verloren hatte. Vermutlich war eine ausgeprägte Parodontopathie die Ursache für den frühen Zahnverlust. Durch die lange Zeit der Zahnlosigkeit und durch die Versorgung mit einer schleimhautgetragenen Totalprothese war der Kieferkamm bereits deutlich atrophiert. Die Situation wäre eine klassische Indikation für eine abnehmbare implantatgetragene Versorgung gewesen. Die Patientin wünschte jedoch ausdrücklich eine festsitzende prothetische Versorgung. Aufgrund einer großen vertikalen Dimension der Suprakonstruktion, der besseren Reinigbarkeit und Lippenunterstützung wurde der Entschluss für eine festsitzend okklusal verschraubte Versorgung getroffen. Beim zahnlosen Oberkiefer können bedingt durch die zentripedale Resorption und das reduzierte Knochenangebot nicht unbedingt alle Implantate parallel inseriert werden. Gerade bei festsitzenden verschraubten Lösungen stellt dies ein Problem dar. Als Folge können Schraubenkanäle ihren Kanalaustritt dann auf Höhe von Schneidekanten, im Bereich der Vestibulärflächen oder im Zahnzwischenraum haben. Das wiederum führt zu starken ästhetischen Beeinträchtigungen – insbesondere im sichtbaren Bereich – und hätte früher gegen eine okklusal verschraubte Lösung und für eine zementierte Lösung gesprochen. Diese hätte allerdings einige funktionelle Probleme wie zum Beispiel eine eingeschränkte Reinigbarkeit und Revision zur Folge. Heutzutage kann dieses Problem durch gewinkelte Schraubenkanäle weitestgehend verhindert werden. Diese können beim computergestützten Design so geplant werden, dass Schrauben im Kanal eine Richtungsänderung vollziehen können. Somit ist eine Achskorrektur von bis zu 20 Grad möglich. Ferner liegen die Austrittspunkte der Schrauben nicht mehr in funktionell problematischen Stellen. Daher profitiert die Patientin bei dieser Art der Versorgung sowohl aus ästhetischen als auch aus funktionellen Gesichtspunkten.

**Redaktion:** *Wir danken vielmals für das Gespräch.*

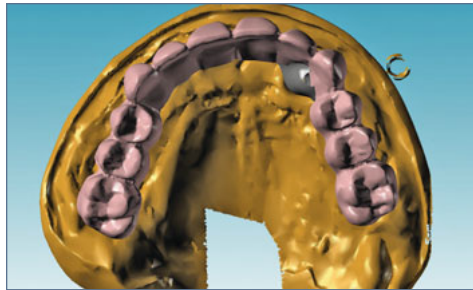
## Fallbeispiel



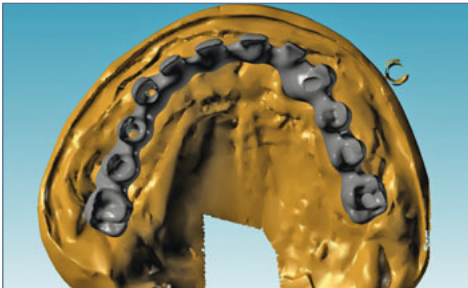
**Abb. 1** Radiologische Ausgangssituation: ausgeprägte Atrophie der Alveolarfortsätze im Ober- und Unterkiefer



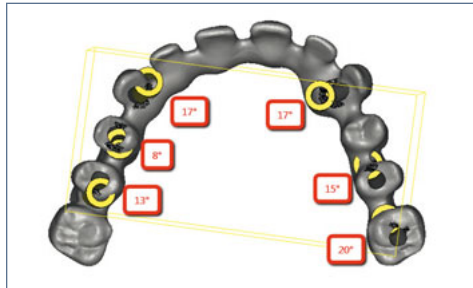
**Abb. 2** Oberkiefer Zahn-Set-up, verschraubt auf zwei Implantaten



**Abb. 3** Digitalisiertes Zahn-Set-up



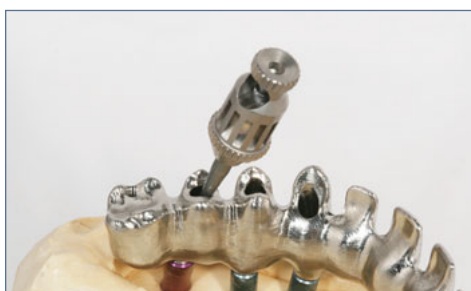
**Abb. 4** Virtuelles Stegdesign, welches entsprechend des digitalisierten Zahn-Set-ups erstellt wurde



**Abb. 5** Virtuelles Design des Gerüsts mit abgewinkelten Schraubenkanälen, Abweichungen von bis zu 20 Grad sind ersichtlich. Die gelben Kreise zeigen die Austrittspunkte ohne gewinkelte Schraubkanäle. Die im Gerüst sichtbaren Durchtrittspunkte entsprechen den Durchtrittspunkten nach virtueller Korrektur der Schraubkanäle.



**Abb. 6** CAD/CAM-gefertigte Suprakonstruktion



**Abb. 7 und 8** Unterschiedliche Abwinkelung der Schraubenkanäle; die Schrauben werden mithilfe eines speziellen Schraubendrehers inseriert



**Abb. 9 und 10** Deutliche Abweichung von Implantat zu Schraubenkanaleingang



**Abb. 11** Design der Suprakonstruktion entsprechend der Vorgaben des diagnostischen Zahn-Set-ups



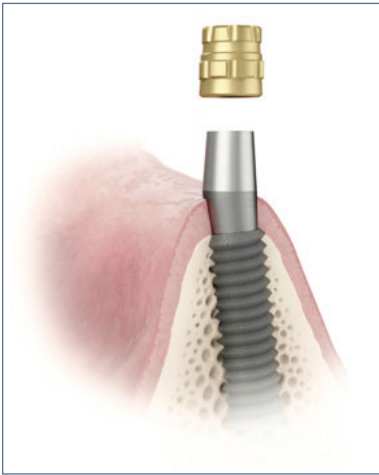
**Abb. 12 bis 15** Definitive verschraubbare Versorgung nach Verblendung



**Abb. 16** Definitive Versorgung

Bei der Vorstellung konstruktiver Lösungen für die Praxis möchten wir auf drei Versorgungsmöglichkeiten noch genauer eingehen: ATLANTIS Conus-Abutments, das intraorale Schweißkonzept WeldOne für die Sofortversorgung sowie das neue Implantat OsseoSpeed Profile EV.

### ATLANTIS™ Conus-Abutments: Neue Möglichkeiten für Patienten mit teil- und unbezahntem Kiefer



ATLANTIS Conus-Konzept: Stabile Lösung für Patienten mit zahnlosem Kiefer. Quelle: DENTSPRAY Implants

Bei der Anwendung des SynCone-Konzepts mit patientenindividuellen ATLANTIS Conus-Abutments für Deckprothesen wird der Primärkronen-Anteil bereits in der ausgerichteten Einschubrichtung geliefert, der die perfekte Einsetzposition für den Patienten genauestens festlegt. Dies erleichtert das Einsetzen für den Anwender, spart Zeit und steigert somit die Wirtschaftlichkeit. Die form- und kraftschlüssige Verbindung zwischen Conus-OD-Aufbau (Overdenture) und ATLANTIS Conus-Kappe als präfabrizierte Sekundärkronen bietet zudem eine kompromisslose mechanische Stabilität und Sicherheit. Der Behandlungserfolg ist für den Patienten sofort spürbar. Dabei bietet die Kombination aus ATLANTIS Conus-OD und Conus-Kappe den Tragekomfort und den Sitz einer fest verankerten Brücke, die jederzeit zur Reinigung

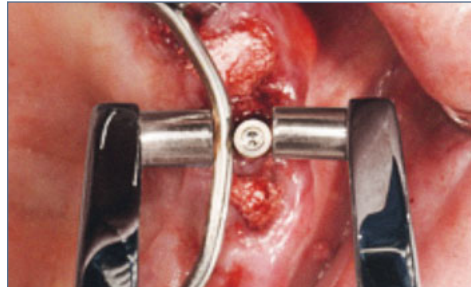
herausgenommen werden kann und damit den hygienischen Anforderungen des Patienten gerecht wird.

Das Conus-Konzept besteht aus zwei Teilen: Der erste Teil ist der Aufbau, der in Verbindung mit einem ATLANTIS Conus-Abutment (Deckprothese) auf Basis der individuellen Patientendaten bereits parallelisiert bereitgestellt wird. Der zweite Teil ist die Conus-Kappe aus einer Goldlegierung, welche auf dem Abutment platziert wird. Sobald die Goldkappe sitzt, kann der Patient versorgt werden. Für die Therapie mit ATLANTIS nach dem SynCone-Prinzip werden keine besonderen Instrumente benötigt. Das Behandlungsprotokoll ist standardisiert und basiert auf präfabrizierten Komponenten. Dies ermöglicht eine extrem hohe Wirtschaftlichkeit bei einer gleichzeitig einfachen Anwendung.

### **WeldOne™ für ANKYLOS® und XiVE®: Attraktives Behandlungskonzept für provisorische oder dauerhafte Versorgungen am Tag der Implantation**

Das Schweißverfahren wurde ausschließlich für die Versorgung der Implantatsysteme ANKYLOS und XiVE von DENTSPLY Implants entwickelt. Hierbei wird die provisorische Versorgung mit einem Titangerüst verstärkt, das für die Sofort- und Spätbelastung geeignet ist.

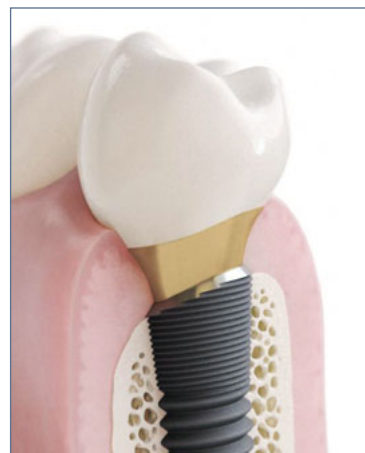
Für das bisher einzigartige prothetische Versorgungskonzept stehen verschiedene Herstellungsverfahren zur Auswahl: Dauerhafte Versorgungen werden auf Aufbauniveau, provisorische Versorgungen auf Implantat- und Aufbauniveau angeboten. Neben einem verminderten Risiko von Brüchen bei den Provisorien und Implantatverlusten liegt der Vorteil für den Patienten in der Möglichkeit, direkt am Tag der Implantation mit einer langlebigen, sofort belastbaren Lösung versorgt zu werden. Eine zusätzliche Abdrucknahme entfällt. Die auf ein Minimum reduzierten Behandlungstermine sparen Gesamtkosten und Zeit. Somit ist WeldOne sowohl für die Praxen als auch die Patienten eine attraktive Behandlungslösung.



Mithilfe der WeldOne-Schweißeinheit und speziellen Schweißkomponenten, abgestimmt auf die Implantatsysteme ANKYLOS und XiVE, wird ein Titandraht dauerhaft mit dem Aufbau verbunden.  
© Dr. Marco Degidi, Bologna; Quelle: DENTSPLY Implants

### **OsseoSpeed™ Profile EV: die Lösung für schräg atrophierte Kieferkämme**

OsseoSpeed Profile EV ist ein weiteres Highlight in der Entwicklung innovativer Versorgungslösungen. Es wurde speziell für den schräg atrophierten Kieferkamm entwickelt und ist bislang einzigartig auf dem Markt. EV steht für ‚Evolution‘ und damit für das Konzept der kontinuierlichen Weiterentwicklung des ASTRA TECH Implant System. Mit seinem einzigartigen, abgeschrägten Implantatschulter-Design folgt das OsseoSpeed Profile EV der natürlichen Form des Knochens und ermöglicht mit einem 360-Grad-Knochenerhalt rund um das Implantat eine verbesserte Weichgewebsästhetik. In vielen Fällen hilft es, eine Augmentation zu vermeiden.



OsseoSpeed Profile EV Implantat.  
Quelle: DENTSPLY Implants



Die Prothetik und das Handling der ersten Profile-Serie aus dem Jahr 2011 wurden bei dem neuen Implantat komplett überarbeitet. Hervorzuheben ist eine sehr einfache Abdrucknahme durch die ‚One-position-only‘-Platzierung. Der selbstpositionierende Abdruckpfosten vereinfacht die Abdrucknahme und hilft, Fehler zu vermeiden: Beim Festziehen der Schraube dreht sich der Pfosten in die richtige Position. Nur wenn er richtig sitzt, greift er in das Implantat ein.

DENTSPLY Implants wird mit dem OsseoSpeed Profile EV-Implantat erneut seinem Anspruch gerecht, für jede Indikation das ideale Implantat anbieten zu können. Die ersten Ergebnisse mehrerer laufender Studien sind beeindruckend, genau wie das Feedback von Pilot-Anwendern.

### Fazit

In diesem Beitrag haben wir einen weiten Bogen gespannt: von den Anfängen der Implantologie mit ihren Hürden und Negativ-Schlagzeilen, über die ersten klinischen Studien und Erfolgszahlen der Markenimplantate und deren positiven Imagewandel, bis hin zu modernen implantatprothetischen Behandlungslösungen heute. All dies macht deutlich, wie sich die zahnärztliche Implantologie dank neuer Werkstoffe, Implantatformen und -techniken in den letzten Jahrzehnten verändert und weiterentwickelt hat. Eine umfangreiche Grundlagenforschung und wissenschaftliche Dokumentation, unter anderem von führenden Herstellerfirmen wie DENTSPLY Implants, haben dazu geführt, dass der deutschsprachige Raum in diesem Fachgebiet heute international führend ist. Davon profitieren Behandler und Patienten gleichermaßen: Zahnärzte können ihren Patienten sichere, ausgereifte und medizinisch kontrollierte zahnmedizinische Versorgungslösungen auf Implantatbasis anbieten. Patienten profitieren bei einer Implantatbehandlung von einer verbesserten Kaukraft und Ästhetik, einem besseren Halt und optimaleren Befestigung ihrer Prothese sowie einem geringerem Druck auf die Schleimhäute. Weitere Vorteile sind eine längere Verweildauer des Zahnersatzes im Kiefer und eine Schonung des Restzahnbestandes, da ein Beschleifen von Nachbarzähnen in der Regel vermieden werden kann. Und last but not least tragen Implantate dazu bei, den Knochenabbau im zahnlosen Kieferkambereich zu verringern oder sogar ganz zu stoppen. Voraussetzungen für den optimalen Erfolg implantologischer und implantatprothetischer Behandlungen sind aber gute chirurgische Kenntnisse des Behandlers und die Verwendung von Qualitätsimplantaten namhafter Hersteller, die ein Höchstmaß an Sicherheit, Funktionalität und Ästhetik garantieren können und über Jahre und Jahrzehnte hinweg konstante Garantie- und Serviceleistungen wie die Nachlieferung von Teilen sicherstellen.

# Geistlich

## Biomaterials

### Geistlich Biomaterials – Geweberegeneration

*Die Natur braucht Ruhe für das Werk der Regeneration. Dieses Gesetz gilt auch für den Menschen.*  
Prentice Mulford (1834 - 1891), US-amerikanischer Journalist

## Die Relevanz der richtigen Materialwahl – mit Kollagen-Membranen Folgekosten und Komplikationen minimieren

*Die zahnärztliche Implantologie stellt heute ein zuverlässiges klinisches Routineverfahren dar, das Patienten mit hochwertigem festsitzenden oder implantatgetragenen Zahnersatz versorgt. Eine Voraussetzung für den Therapieerfolg ist jedoch ein in Höhe und Breite ausreichendes Knochenangebot. Liegt dieses nicht vor, ist in der Regel vor Therapiebeginn eine Augmentation notwendig. Die membrangeschützte Knochenregeneration, auch gesteuerte Knochenregeneration (Guided Bone Regeneration, GBR) genannt, stellt derzeit in der zahnärztlichen Praxis das häufigste Verfahren zum Knochenaufbau dar.<sup>1</sup> Sie basiert auf dem Einbringen von Barrieremembranen und dient während der Einsprossung des Vorläufergewebes der klaren Trennung von Augmentat und Weichgewebe.<sup>2</sup> Der Einsatz von Membranen zur Regeneration von Knochendefekten hat die dentale Implantologie im Verlauf der letzten 20 Jahre verändert.<sup>3</sup> Welche wirtschaftliche und klinische Relevanz Membranen heute für die Praxis haben und welche Behandlungslösungen mit Kollagenmembranen möglich sind, beschreibt der nachfolgende Jahrbuchbeitrag, in dem die Experten Priv.-Doz. Dr. Dr. Shahram Ghanaati, Dr. Georg Taffet und Priv.-Doz. Dr. Birgit Schäfer zu Wort kommen.*

<sup>1</sup> Bosshardt & Schenk, 2010

<sup>2</sup> Schliephake, DGZMK, 2005

<sup>3</sup> u. a. Bosshardt & Schenk, 2010; Rothamel et al., 2005; Hämmerle & Lang, 2001; Hämmerle & Karring, 1998; Karring et al., 1993; Dahlin et al., 1988; Gottlow et al., 1986

### Das Prinzip der membrangeschützten Knochenregeneration

Für eine erfolgreiche implantologische oder implantatprothetische Versorgung von Patienten ist in vielen Fällen vorab ein Knochenaufbau im Kiefer notwendig, um ein stabiles Implantatlager zu schaffen. Findet das Implantat keinen ausreichenden Halt, können Taschenbildungen und Entzündungen im Gewebe zum Verlust des Zahnersatzes führen. Um diese Risiken zu minimieren, muss der Behandler das Alveolarkammprofil mit künstlichem oder körpereigenem Knochen und dem Einsatz von Membranen aufbauen. Die etwa briefmarkengroßen, sehr dünnen und biokompatiblen Folien wirken wie schützende Grenzen zwischen den verschiedenen Geweben.

Das Prinzip der „membrangeschützten Knochenregeneration“ (Guided Bone Regeneration, GBR) ist nicht neu – es wurde im Jahre 1959 erstmals von Hurley und Mitarbeitern beschrieben und in den frühen 1980er-Jahren in verschiedenen experimentellen und klinischen Studien zur parodontalen Regeneration systematisch untersucht. Die Fachwelt setzte damals große Hoffnung in die so genannte GTR- (Guided Tissue Regeneration-)Technik bei ausgedehnten parodontalen Knochendefekten. Wenige Jahre später testeten Forscher und Entwickler die Membrantechnik auch im Rahmen experimenteller Studien zur Knochenregeneration bei größeren Alveolarfortsatzdefekten. Auf Grundlage der viel versprechenden Ergebnisse dieser Studien begann in den späten 80er-Jahren der klinische Einsatz von Membranen bei Implantatpatienten.<sup>4</sup> Doch erst Anfang der 90-er Jahre wurde auf Kongressen mehr über das Thema berichtet, die Membrananwendung kontrovers diskutiert<sup>5</sup> und erste Fachliteratur veröffentlicht<sup>6</sup>. Seit dieser Zeit hat sich die GBR-Technik kontinuierlich weiterentwickelt.

### Pioniere in der Membranforschung

Zu dieser Zeit erkannte Dr. Peter Geistlich als Erster das Potential von Kollagen für die regenerative Zahnmedizin und gab Anstoß zur Entwicklung der ersten Kollagenmembran für die dentale Knochenregeneration.

Inzwischen ist Geistlich Bio-Gide® die marktführende Kollagenmembran, validiert durch bald 20 Jahre erfolgreiche Verwendung bei mehr als zwei Millionen Patienten und dokumentiert in über 250 wissenschaftlichen Publikationen<sup>7</sup>.

<sup>4</sup> Nyman et al. 1990

<sup>5</sup> Wachtel 1990, Wachtel & Bernimoulin 1991

<sup>6</sup> Guided Bone Regeneration in Implant Dentistry v. Buser, Dahlin und Schenk, 1994

<sup>7</sup> Pubmed September 2015. Search Term: Bio-Gide

Insgesamt stehen implantologisch tätigen Zahnärzten heute allein in Deutschland rund 50 verschiedene Membranen für die gesteuerte Knochenregeneration zur Verfügung – darunter resorbierbare Membranen, die vom Körper vollständig abgebaut werden wie Bio-Gide® sowie nicht resorbierbare Membranen, die in einem zweiten operativen Eingriff wieder entfernt werden müssen.

### Relevantes für die Praxis

Der Einsatz biologischer Membranen gilt heute als wissenschaftlich gesicherte Methode für einen erfolgreichen Knochenaufbau und die anschließende Implantatversorgung. Die Geweberegeneration geht dabei weit über eine normale Wundheilung hinaus. Sie soll nicht nur im Sinne einer Reparatation stabiles und entzündungsfreies Gewebe herstellen, sondern dem Körper im Sinne einer Regeneration zu originärem Gewebe verhelfen, das die gleiche Form und Funktionalität hat wie das Ursprungsgewebe.

Bei der geführten Knochenregeneration soll die verwendete Membran ihre Barrierefunktion so lange aufrechterhalten, bis die provisorische Matrix oder Geflechtknochen vorhanden sind. Optimale Barrierefunktion bedeutet, dass die Zellokklusivität aufrechterhalten wird bis die Wunde heilt und der augmentierte Bereich nicht mehr mit dem Weichgewebe konkurrieren muss – ein Prozess, der normalerweise etwa 4–7 Wochen benötigt. Geistlich Bio-Gide® unterstützt die Knochenregeneration nachweislich auf gleichem Niveau wie Membranen mit einer längeren Barrierefunktion und gestattet üblicherweise eine komplikationslose Wundheilung.<sup>8</sup> Nach einer mehrmonatigen Einheilzeit des Augmentats ist es dann in der Regel problemlos möglich, die gewünschten Implantate zu setzen oder simultan gesetzte Implantate zu versorgen.

Unabhängig davon, welche Membranen verwendet werden, sind die Ziele der Membran-Technik also immer gleich: im Fokus stehen die ungestörte Knochenregeneration durch Barrierefunktion gegen das angrenzende Weichgewebe und die Verhinderung von Augmen-



Bio-Gide® Kollagenmembran: schützende Barriere für eine ungestörte Knochenregeneration.  
Foto: Geistlich

<sup>8</sup> Tal H, et al.: Clin Oral Impl Res 2008; 19: 295-302. Becker J, et al.: Clin Oral Impl Res 2009; 20(7): 742-49. Schwarz F, et al.: Clin Oral Impl Res 2008; 19(4): 402-15.



Einfaches Handling ist ein Markenzeichen von Bio-Gide®. Foto: Geistlich

tatresorption insbesondere bei autologen Knochentransplantaten. Außerdem geht es um den Schutz vor Verlust oder Dislokation von Knochen- oder Knochenersatzmaterialpartikeln und den Schutz des Regenerates im Falle von Wunddehiszenzen.

Um eine perfekte Wundheilung für die Knochenregeneration zu ermöglichen, müssen jedoch einige Voraussetzungen erfüllt sein. Zum einen muss die Membran stabil sitzen,

damit sich neuer Knochen bilden kann. Außerdem sollte die Membran so in das Gewebe integriert sein, dass eine gute Gefäßeinsprossung gewährleistet ist. Denn über die Gefäße wird das neu angelegte Implantatlager, das sich unter der Membran befindet, mit Sauerstoff, Wachstumsstoffen und knochenbildenden Zellen versorgt. Und auch die einfache Handhabung der Membran ist eine wichtige Voraussetzung, um Komplikationen und Fehler zu vermeiden. Denn schließlich bemisst sich der Erfolg einer Behandlung auch danach, wie viele – besser gesagt „wenige“ – operative Eingriffe notwendig sind und wie schonend diese für den Patienten ablaufen. Auch Folgekosten, die sich durch mögliche Komplikationen ergeben, sind ein wichtiger Aspekt, der den Erfolg einer Behandlung beeinträchtigen kann. Umso entscheidender ist daher die Wahl der richtigen Membran.

### Kritische Faktoren für die Praxis

#### *Folgekosten in Abhängigkeit von der Materialwahl*

Bevor wir in diesem Beitrag darauf eingehen werden, welche Versorgungslösungen mit der richtigen Membranwahl möglich sind, möchten wir einen Blick auf das Thema „Folgekosten durch Materialwahl“ werfen. Als Beispiel verweisen wir auf einen Artikel zum Thema „Kammererhalt mit Kollagenkegel“ von Annen et al., der im vergangenen Jahr in einer Implantologie-Fachzeitschrift erschienen ist.<sup>9</sup>

Annen beschreibt darin die Anwendung des Kollagenkegels nach Extraktion bei 10 Patienten, von denen 9 eine unauffällige Wundheilung zeigten. Vor Extraktion und nach 3 Monaten zum Zeitpunkt der Implantation wurden Modelle angefertigt, um die Volumenänderung zu messen, die unter Ausschluss des Falls mit Komplikation bei  $-1,27 \pm 0,52\text{mm}$  lag. In der Diskussion wird nach Vergleich mit verschiedenen Arbeiten der Schluss gezogen, die Methode

<sup>9</sup> Implantologie 2014; 22(4): 341-351

sei vorteilhaft, da bei gleichem Ergebnis eine Abdeckung mit kosten- und techniksensitiver Membran überflüssig sei.

Kritisch anzumerken ist jedoch erstens, dass keine der Arbeiten, die in der Diskussion zum Vergleich herangezogen werden, die Situation nach 3 Monaten beurteilen, sondern nach 4 (Thalmair) und 6 (Schneider, Jung) Monaten. Weiterhin wird in der Diskussion nicht mehr darauf eingegangen, dass laut Resultaten in 7 von 10 Fällen zum Zeitpunkt der Implantation eine weitere Augmentation mit Bio-Oss und Bio-Gide zum Resorptionsschutz stattfand. Die Vorgehensweise entspricht damit der typischen verzögerten Implantation mit simultaner Augmentation.

Laut Konsens DGI scheint die Notwendigkeit für Knochenaugmentation zum Implantationszeitpunkt etwa 5- bis 10-fach erhöht, wenn keine Socket/Ridge Preservation durchgeführt wurde. Damit liegt das Ergebnis mit Kollagenkegel im Bereich der Spontanheilung.

Der nachfolgende Kostenvergleich verdeutlicht den Mehraufwand für den Patienten: Dargestellt werden die Leistungen nach GOZ mit Kollagenkegel (85,- €, Angabe aus dental-kompakt-online) und die 7 Folgeaugmentationen mit Bio-Oss und Bio-Gide (Basiskit 137,- €) wie im Artikel beschrieben, sowie vergleichsweise die hypothetischen Kosten mit Bio-Oss Collagen in 6 Fällen oder Bio-Oss und Bio-Gide, wenn man berücksichtigt, dass in 4 Fällen wie beschrieben eine nicht intakte Alveole vorlag, plus eine Nachaugmentation:

	GOZ 9090 bei Ex 22,50 1fach	GOZ 4138 bei Ex 12,37 1fach	GOZ 9090 bei Impl	GOZ 4138 bei Impl	GOZ Kosten bei Faktor 2,3	Materialkosten	Gesamtkosten
Kollagenkegel	10	0	7	7	1078,8	1809	2887,8
GBOC GBO/ GBG	10	4	1	1	711,44	1135	1846,44
						Differenz für 10 Patienten	1041,36

Das Ergebnis spricht für sich: Der Patient mit Kollagenkegel bezahlt durchschnittlich über 100,- € plus MwSt. mehr!

### ***Vermeidbare Komplikationen und Belastungen***

Abgesehen von unnötigen Kosten, sind auch mögliche Komplikationen kritische Faktoren für den Behandlungserfolg. Sie treten nicht selten auf, wenn bezogen auf die Defektsituation ungeeignete Membran- und Augmentationstechniken verwendet werden. Stabilität und Wundheilung spielen hier eine zentrale Rolle. Kollagenmembranen besitzen keine Volu-

menstabilität und müssen durch ein geeignetes Augmentat gestützt werden. Andere Membrantypen müssen zeitnah entfernt werden, wenn eine Wunddehiszenz auftritt, während Weichgewebe über Kollagenmembranen unter lokaler antiphlogistischer Behandlung normalerweise unkompliziert abheilen. Kollagen wirkt chemotaktisch auf Fibroblasten und fördert damit den primären Wundverschluss. Anzunehmen ist auch, dass Kollagenmembranen wie z. B. die Bio-Gide die Bildung und Stabilisierung des Wundkoagulums fördern und die Proliferation, Migration und Adhäsion von Zellen begünstigen. Außerdem sind erfahrungsgemäß kaum Irritationen des Gewebes oder des anzustrebenden Regenerationsprozesses beim Abbau des Membranmaterials zu erwarten.

In der Regel kann jeder versierte Implantologe Membranexpositionen oder Wunddehiszenzen klinisch beherrschen, die Frage ist jedoch, welcher Aufwand dafür notwendig ist. Das häufige Einbestellen des Patienten, wöchentliche Nachkontrollen und Wundsäuberungen stellen beispielsweise eine erhebliche zusätzliche Belastung für den Patienten dar, die nicht sein müsste. Außerdem ergeben sich daraus wiederum unnötige Folgekosten, die mit der Wahl einer geeigneten Membran- und Augmentationstechnik vermieden werden können.

Nachfolgend haben wir den Experten, Priv.-Doz. Dr. Dr. Shahram Ghanaati, zum Thema „ideale Membran“ befragt.



Priv.-Doz. Dr. Dr. **Shahram Ghanaati** begann im Januar 2014 seine Tätigkeit als Leiter des onkologischen Schwerpunktes der Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie und Stellvertretender Sprecher des Kopf-Hals-Schwerpunktes des UCT (Universitäres Centrum für Tumorerkrankungen) der Johann Wolfgang Goethe Universität Frankfurt/Main. Seine akademische Laufbahn begann 2004 mit dem erfolgreichen Abschluss seines Erststudiums in Humanmedizin, auf das 2004 die Promotion als Arzt folgte. Daran schloss er von 2005 bis 2009 ein Zweistudium der Zahnmedizin an. 2009 erlangte er seine Approbation als Zahnarzt und promovierte 2012. Im Jahr 2013 machte er seinen Facharzt für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, bevor er seine heutige leitende Tätigkeit in der MKG-Klinik des Universitätsklinikums Frankfurt antrat. Zu den herausragenden wissenschaftlichen Arbeiten von Dr. Ghanaati zählt u. a. die Experimentelle Doktorarbeit (Zahnmedizin) am Institut für Pathologie der Universitätsklinik Mainz und an der Klinik für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie,

Johann Wolfgang Goethe Universität Frankfurt/Main zum Thema „Untersuchung der zellulären Gewebeanwort auf natürliche Kollagen-basierte Membranen“. Er erhielt außerdem zwischen 2001 und 2014 zahlreiche Auszeichnungen, Preise und Stipendien.

## „Biomaterialien werden häufig in Situationen eingesetzt, die ihre Kapazitäten übersteigen“

*Priv.-Doz. Dr. Dr. Shahram Ghanaati über Risiken bei der falschen Membran-Wahl und Eigenschaften einer „idealen Membran“*

**Redaktion:** *Barriermembranen für die gesteuerte Knochenregeneration unterscheiden sich im Hinblick auf ihre Eigenschaften deutlich voneinander. Welche klinische Relevanz haben diese Unterschiede und wie könnte man die heutigen Erkenntnisse zu den unterschiedlichen Membranmaterialien zusammenfassen?*

**Dr. Ghanaati:** Zunächst unterscheiden wir grob zwischen undurchlässigen Barrieren, die eine Vaskularisierung nur einseitig vom ortständigen Knochen zulassen, und semipermeablen Membranen, die eine Nutrition auch von der weichgewebigen Seite her ermöglichen. Materialspezifisch kann der Körper auf verschiedene Arten mit Fremdkörpern umgehen. Er kann sie ins Gewebe und in den Umbauprozess integrieren, durch Abkapselung vom umliegenden Gewebe trennen oder komplett abstoßen. Unserer Erfahrung nach hängt die biologische Interaktion von drei wesentlichen Punkten ab: Herkunft, Verarbeitung und Anwendung. Dazu kommen zum Teil auch patientenspezifische Faktoren wie Compliance oder andere individuelle Voraussetzungen. Nichtresorbierbares Teflon ist inert, kann aber je nach Verarbeitung zu mehr oder weniger Dehnsenztneigung führen. Kollagen ist zu einem großen Teil evolutionsunspezifisch und erfahrungsgemäß gut verträglich. Nach der Aufbereitung ist Kollagen aber nicht gleich Kollagen und es scheint essentiell, einen Königsweg zwischen Aufreinigung, nativer Struktur und Stabilität zu finden, um Fremdkörperreaktionen und Wundheilungsstörungen zu vermeiden.

**Redaktion:** *Die Wahl der richtigen Membran kann also Einfluss auf den Erfolg einer Knochenregeneration haben. Welche Überlegungen tragen dazu bei, die Gefahr von Komplikationen zu reduzieren?*

**Dr. Ghanaati:** Ein Augmentat braucht vor allem zwei Dinge – Ruhe und Ernährung. Die Wahl einer geeigneten Membran hängt technisch betrachtet von der Defektmorphologie und Art des Augmentats ab, und biologisch betrachtet vom regenerativen Potential des Knochens und der Wundheilungskapazität des Weichgewebes. Ein angemessenes Weichgewebemanagement reduziert bereits das Risiko einer vorzeitigen Exposition und bakteriellen Infektionen, ist aber von der Erfahrung des Chirurgen abhängig. Leider werden aber Biomaterialien



häufig in Situationen eingesetzt, die ihre Kapazitäten übersteigen. Eine profunde Dokumentation der Möglichkeiten und Grenzen ist für viele Materialien oft nicht vorhanden. Wir haben uns daher mit unserem neu aufgebauten Labor in Frankfurt das Ziel gesetzt, verschiedenste Regenerationsmaterialien ausführlich auf die Interaktion mit Geweben zu testen, um die biologischen Hintergründe besser zu verstehen. Die Materialeigenschaften haben Einfluss auf die Zellproliferation und Fremdkörperreaktion. Das zeigen auch unsere jüngsten Forschungsergebnisse an im Markt befindlichen Membranen.

**Redaktion:** *Die Behandlung von Extraktionsalveolen zeigt sowohl für geschlossene als auch offene für Einheilung gute Ergebnisse. Lässt sich dies auch auf andere Indikationen übertragen?*

**Dr. Ghanaati:** Eine offene Heilung ist bei anderen Indikationen noch nicht State-of-the-Art, wird aber unfreiwillig bei Nahtdehiszenz in Erscheinung treten und von erfahrenen Chirurgen im Rahmen von wenig riskanten implantologischen Eingriffen immer häufiger absichtlich praktiziert. Literaturdaten und unsere eigene Erfahrung mit Nahtdehiszenzen zeigen, dass wiederum in Abhängigkeit vom Material ganz unterschiedliche Ergebnisse erwartet werden können. Das hängt sowohl vom Augmentat wie auch von der Membran ab. Autologe Blöcke sind bei Wunddehiszenz in der Regel stark nekrosegefährdet. Knochenersatzmaterialien laufen Gefahr, bindegewebig einzuheilen oder infiziert zu werden. Membranen können diese Gefahr bestenfalls puffern oder schlimmstenfalls verstärken. Die Literatur zeigt auch hier ein breites Spektrum vom „ausrutschenden“ Weichgewebe bis hin zu einer „verzeihenden“ Sekundärheilung. Gute Erfahrungen bei Nahtdehiszenz haben wir mit der nativen Kollagenmembran Bio-Gide® gemacht. Vermutlich sind aggressive Enzyme des Mundmilieus verantwortlich für eine beschleunigte Resorption des freiliegenden Kollagens, was möglicherweise verhindert, dass sich Bakterien festsetzen. Andererseits scheint die Barrierefunktion dennoch ausreichend, um massive oberflächliche Resorptionen des darunter liegenden Augmentats zu verhindern. Eine offene Einheilung widerspricht zwar dem althergebrachten Paradigma, aber in der Medizin muss man sich hin und wieder auch für Paradigmenwechsel öffnen.

**Redaktion:** *Paradigmenwechsel ist ein gutes Stichwort: Häufig hört man die Aussage, das Periost sei die beste Membran. Über welche Eigenschaften sollte Ihrer Meinung nach die „ideale Membran“ verfügen und welche Entwicklungspotenziale sehen Sie künftig?*

**Dr. Ghanaati:** Zwei Dinge vorweg – die Resorption liegt offenbar in der Natur des unbelasteten Kieferknochens und das Kieferperiost des Erwachsenen zeigt ein äußerst geringes rege-

neratives Potential. Eine Membran sollte das in der Entwicklung befindliche Knochengewebe solange schützen, bis es nicht mehr in Konkurrenz zum schneller wachsenden Weichgewebe steht. Das muss unserer Ansicht nach nicht zwangsweise und wie vielerorts vermutet mit der vollständigen Mineralisation verbunden sein, sondern beschränkt sich auf die Entwicklung eines Vorläufergewebes, das den Zellen die entsprechende Information liefert. Eine Barrierefunktion von Membranen ist also nur für wenige Wochen nötig. Resorbierbare Kollagenmembranen wie die Bio-Gide® erfüllen unserer Ansicht nach diese Anforderung, jedoch sind sie naturgemäß nicht volumenstabil. Experimentell ist es möglich, regenerationsfördernde Wachstumsfaktoren an Kollagenmembranen zu binden, sie haben sich aber bisher noch nicht marktreif erwiesen. Kollagenmembranen in Verbindung mit resorbierbaren Meshes mit Stützfunktion wären eine wünschenswerte Zukunftsperspektive.

**Redaktion: Vielen Dank für das Gespräch**

### **Konstruktive Lösungen für die Praxis**

Wie bereits erwähnt, ist die Kollagenmembran Bio-Gide® von Geistlich eines der am besten dokumentierten und erprobten Produkte am Markt. Aufgrund ihrer herausragenden Wundheilungseigenschaften<sup>10</sup> und anderer Vorzüge hat sie die Fortschritte in der zahnärztlichen Knochenregeneration wesentlich mit geprägt. Nicht selten fungiert sie als „Trouble-Shooter“ in schwierigen Behandlungssituationen.



Anpassungsfähig wie ein Chamäleon: die Barriermembran von Geistlich mit ihrer Bilayer-Struktur. Foto: Geistlich

<sup>10</sup> Tal H, et al.: Clin. Oral Implants Res 2008; 19: 295-302. Zitzmann NU, et al.: Int J Oral Maxillofac Implants 1997; 12: 844-52.

Die Barrieremembran wird in Kombination mit einem Knochenersatzmaterial wie Geistlich Bio-Oss® oder Geistlich Bio-Oss® Collagen verwendet. Sie verfügt über eine Bilayer-Struktur. Dadurch verhindert sie nicht nur das Einwachsen von Weichgewebe in die augmentierte Stelle, sondern dient auch als Leitschiene für die Entwicklung von Knochen, Weichgewebe und Blutgefäßen.

Nach einigen Wochen lösen enzymatische Prozesse Bio-Gide auf. Über dem neu entstandenen Knochengewebe bildet sich ein neues Periost. Dieses verbindet sich dann vollständig mit dem darüber liegenden Weichgewebe. Je nach Ausdehnung, Regio und individuellen Patientenfaktoren nimmt die vollständige Einheilzeit mehrere Monate in Anspruch. Im Anschluss liegt in der Regel ein stabiles Knochenlager vor, das eine Implantatversorgung analog zum natürlichen Knochen ermöglicht.

Falls es trotz geeigneter Vorsichtsmaßnahmen zu einer Wundheilungsstörung kommt, können die resorptiven Eigenschaften der nativen Kollagenmembran eine schützende Funktion übernehmen, da sich Bakterien schlecht anlagern können. Auch freiliegende Wundränder (Wunddehiszenzen) über der Membran heilen durch die irritationsfreie Resorption komplikationslos ab und machen eine frühzeitige Membranentfernung, wie sie bei nicht-resorbierbaren Membranen Standard ist, überflüssig.

Erwähnenswert ist auch das einfache Handling von Bio-Gide®. So bestätigen viele Behandler, dass sich das Material nach dem Auspacken aus der Sterilbox problemlos zuschneiden lässt. Da die Kollagenmembran in verschiedenen Abmessungen erhältlich ist, hat der Operateur für nahezu alle denkbaren Indikationen eine Auswahlmöglichkeit und kann auch im finanziellen Interesse des Patienten die wirtschaftlichste Variante auswählen. Idealerweise wird Bio-Gide mit der rauen Seite Richtung Knochen gelegt, um die gegenseitige Stabilisierung von Augmentat und Membran mittels des Blutkoagels zu nutzen. Kommt es aber



Auspacken – zuschneiden – verwenden: Bio-Gide®.  
Foto: Geistlich

beispielsweise vor, dass die Membran versehentlich seitenverkehrt appliziert wird (also mit der rauen Seite zum Weichgewebe), ist es dennoch nicht notwendig, die Membran zu entfernen – die Membranfunktion ist auch in dieser Orientierung vorhanden.

Auch in puncto Reißfestigkeit und Faltbarkeit hat Bio-Gide klare Vorteile. So berichten Implantologen, dass sie externe Sinuslift-Operationen oft nur mit einem sehr kleinen lateralen Knochenfenster durchführen. Hier-



Bio-Gide® lässt sich mühelos falten oder biegen. Das erleichtert die Anwendung. Foto: Geistlich

bei falten sie die Membran ähnlich der Methode, wie ein Schiff in eine Flasche eingeführt wird, und entfalten diese dann wieder, bevor sie sich mit Blut aus der Umgebung und dem darunter befindlichen Defektareal vollsaugt.

Aufgrund der Tatsache, dass sich die Membran in kurzer Zeit selbständig vollsaugt, entfällt ein Einweichen oder Anfeuchten der Membran vor der Applikation.

Bio-Gide® schneidet auch in Bezug auf das Anhaften an den Knochenwänden und die Adaptation auf dem Augmentat gut ab – unabhängig davon, ob es sich um autologen Knochen oder Knochenersatzmaterial verschiedenen Ursprungs handelt. In der Regel ist keine Fixierung mit Schrauben oder Stiften notwendig, sofern keine übermäßigen mechanischen Kräfte zu erwarten sind. Zur Stabilisierung größerer Defekte empfehlen erfahrene Oralchirurgen wie Prof. Dr. med. dent. Daniel Buser, Direktor der Klinik für Oralchirurgie und Stomatologie an den Zahnmedizinischen Kliniken der Universität Bern, die Doppellagentechnik als Alternative zur Stifffixierung.<sup>11</sup> Andere Implantologen verwenden Pins oder adaptieren das Barrierematerial unter das angrenzende Periost.

Wichtig ist jedoch: Kollagenmembranen benötigen immer dimensionsstabiles Knochenersatzmaterial oder autologen Knochen, um wie bei Zeltstangen das angestrebte Raumvolumen vor einem Kollaps zu bewahren.

<sup>11</sup> Buser D, et al.: Int J Oral Maxillofac Implants 2004; 19: 43-61.

### *Speziell für Parodontalchirurgen – die Modifikation Bio-Gide® Perio*

Speziell für parodontale Anwendungen hat Geistlich eine weitere Kollagenmembran entwickelt, die nicht nur über die gleichen biologischen Eigenschaften wie Bio-Gide® verfügt, sondern auch über zwei Modifikationen: Einerseits verlangsamt die geglättete Oberfläche von Bio-Gide® Perio die Aufnahme von Feuchtigkeit, so dass für die exakte Positionierung der Membran mehr Zeit zur Verfügung steht. Andererseits erleichtert das festere Material das Zuschneiden im trockenen Zustand. Mehrere sterile Schablonenformen ermöglichen außerdem den Zuschnitt für ein breites Spektrum parodontaler Defekte.

### *Angst vor Nahtdehiszenzen?*

Dass der Erfolg einer Knochenregeneration zu einem wesentlichen Teil von einem spannungsfreien Wundverschluss abhängt, ist bekannt. Was jedoch bleibt, ist die Furcht vor Nahtdehiszenzen. Auch erfahrene Oralchirurgen, die alle Regeln der zahnmedizinischen Kunst und Materialwahl beachten, fürchten diese Art von Komplikationen vor allem nach primärer Deckung größerer Kieferaugmentationen. Da wissenschaftliche Leitlinien zum Umgang mit Nahtdehiszenzen fehlen, bleibt den Behandlern nur, sich auf eigene Erfahrungen und die der Kollegen zu verlassen. Auch dem Implantologen Dr. Georg Taffet aus Rielasingen ging es nicht anders. Daher hat er sich die Frage gestellt: „Wie nötig ist der Primäre Wundverschluss wirklich?“

In seiner Praxis stellte er fest, dass bei entsprechender Augmentationstechnik und unter dem Schutz einer geeigneten Kollagenmembran Nahtdehiszenzen in einem Zeitraum von ein bis zwei Wochen über sekundäre Granulation schließen, ohne dass eine große Gefahr für massiven Augmentatverlust besteht. Zudem wusste er, dass es schon seit Jahren möglich war, Extraktionsalveolen nach Augmentation nur mit Kollagenmembranen abzudecken und dann offen einheilen zu lassen.<sup>12</sup> Auf Basis dieser Erkenntnisse entwickelte Dr. Taffet das praxistaugliche Konzept des „Open Healing“, mit dem Behandler auch bei größeren Augmentationen komplikationsloser arbeiten können. Nachfolgend beschreibt er das Konzept und erklärt auch, warum die Kollagenmembran Bio-Gide® für dieses Verfahren besonders gut geeignet ist.

---

<sup>12</sup> [www.iloveimplants.de](http://www.iloveimplants.de), Feb 2014

## „Neue Behandlungsmethoden brauchen immer eine gewisse Zeit, bevor sie sich gegen die Massenträgheit durchsetzen können“

### *Über die Zuverlässigkeit und Vorhersagbarkeit einer Knochenregeneration nach dem Konzept der Offenen Einheilung*

Dr. **Georg Taffet**, Zahnarzt und Master of Science Implantologie - Orale Chirurgie. Studium der Zahnmedizin von 1983 - 1988 an der Zahnmedizinischen Fakultät, Institut für Medizin und Pharmazie „Carol Davila“, Bukarest, Rumänien. 1988 Promotion zum „Dr. med. stom.“. Deutsche Approbation am 15. Februar 1989. Von 1989 - 1991 Ausbildungsassistent in der Praxis von Dr. med. dent. Thilo Waldmüller in Oberndorf/Neckar. Seit 01.04.1991 eigene Praxis in Rielasingen/Worblingen. Kontinuierliche Fortbildung auf den Gebieten der Prophylaxe, Parodontologie, Funktionsanalyse und Funktionstherapie, Endodontie, Prothetik und Implantologie mit renommierten deutschen und internationalen Referenten. Von 2006 – 2009 postuniversitäres Studium zum „Master of Science Implantology „ an der Donau Universität in Krems. Am 25.06.2010 wurde ihm auch der akademische Titel „Master of Science Orale Chirurgie/Implantologie“ erteilt.



**Redaktion:** *Dr. Taffet, bitte beschreiben Sie kurz das Konzept der Offenen Einheilung.*

**Dr. Taffet:** Wir verzichten bei diesem Verfahren auf die Periostschlitzung und Mobilisierung, lassen die Rot-Weiß-Grenze und das Vestibulum dort wo sie hingehören und stabilisieren das Augmentationsmaterial – Bio-Oss angemischt mit steriler Kochsalzlösung – mit einem Titangitter. Nachdem sich Bio-Gide schon bei Nahtdehiszenzen und offen heilenden Alveolen als effektiver Schutz bewährt hat, sind wir in der Praxis dazu übergegangen, diese auch als Schutzbarriere bei Kammaugmentationen zu verwenden und die Wundlappen offen zu adaptieren. In der Packungsbeilage von Bio-Gide wird zwar die offene Heilung nicht grundsätzlich empfohlen, aber es ist auch der Hinweis zu lesen, dass erfahrungsgemäß meist doch eine zufriedenstellende Heilung erfolgt, falls ein vollständiger Wundverschluss nicht möglich ist. Somit ist die offene Heilung per se keine Kontraindikation. Natürlich löst sich das dem Mundmilieu ausgesetzte Kollagen innerhalb von zwei Wochen auf und das Titangitter liegt frei. Aber es scheint, dass sich das neue „Callusgewebe“ in dieser Zeit ausreichend im Augmentat etablieren konnte, dass es bis auf die oberste Schicht nicht mehr mit dem Bindegewebe konkurrieren muss. Die neue Schleimhaut bildet sich unter dem Gitter, das nach ca. drei bis vier Monaten mit relativ geringer Invasivität entfernt werden kann. Nochmal eine Woche später beobachten wir ausgeheilte Weichgewebeverhältnisse und weitere drei Monate später wird die Implantation angesetzt. Durch den Verzicht auf die Mobilisierung können wir nach Heilung gleichzeitig ein ausreichend breites Band an keratinisiertem Gewebe erwarten,

ohne postaugmentativ große Weichgewebechirurgie mit den bekannten Nachteilen für den Patienten betreiben zu müssen. Was die Patienten angeht, werden diese angewiesen, mit der Zunge fern zu bleiben und bis zur Nahtentfernung jeden zweiten Tag zur Nachkontrolle und CHX-Behandlung zu erscheinen. Eine antibiotische Absicherung betrachten wir bei Patienten ohne erhöhtes Risiko inzwischen nicht mehr als zwingend.

**Redaktion:** *In welchen Fällen macht eine Offene Einheilung Ihrer Meinung nach Sinn?*

**Dr. Taffet:** Offene Einheilung macht immer dann Sinn, wenn zum Erreichen eines spannungsfreien Wundverschlusses invasive, traumatische Eingriffe im Bereich der begrenzenden Mukosa notwendig wären. Diese Eingriffe führen zu Wundheilungsstörungen, sind für den Patienten schmerzhaft und nützen oft nicht viel, da ein recht hoher Prozentsatz der Wundverschlüsse durch Dehizensenz trotzdem aufgeht und danach „offen“ heilt. Also macht „Open Healing“ in der Regel Sinn. Nur Ausnahmefälle sollten primär geschlossen behandelt werden.

**Redaktion:** *Warum gibt es in Deutschland immer noch Vorbehalte gegen die Möglichkeit der Offenen Einheilung?*

**Dr. Taffet:** Ich denke, diese Vorbehalte gibt es nicht nur in Deutschland, sondern allgemein. Es ist ein grundsätzlich neuer Behandlungsansatz, der den bisherigen allgemein gültigen Regeln und Empfehlungen absolut gegensätzlich ist. Vorbehalte sind also normal. Die gab es auch in den 1970er und 80-er Jahren gegenüber der Implantologie allgemein. Neue Behandlungsmethoden brauchen immer eine gewisse Zeit, bevor sie sich gegen die „Massenträgheit“ durchsetzen können.

**Redaktion:** *Wie sicher ist dieses Verfahren? Über welche Erfahrungen/Kompetenzen muss der Behandler verfügen, um dieses anwenden zu können?*

**Dr. Taffet:** Erfahrungen, Kompetenzen? Nun, jeder chirurgisch und implantologisch einigermaßen versierte Zahnarzt ist in der Lage, diese Methode anzuwenden. Die Bereitschaft zum sorgfältigen mikrochirurgischen Arbeiten wird vorausgesetzt. Die Patienten müssen gut aufgeklärt und bereit sein, eine gute häusliche Mundhygiene durchzuführen, professionelle Reinigung vorab ist Bedingung: Die Mundhöhle funktioniert wie ein Sack mit Kartoffeln: Ist eine Faule drin, faulen nach einiger Zeit alle!

**Redaktion:** *Welche Rolle spielt die Wahl der richtigen Membran für dieses Verfahren?*

**Dr. Taffet:** Es muss eine nicht allzu dichte Kollagen-Membran sein, damit sie durchblutet wird und die Gingiva aus der Umgebung darüber granulieren kann. Eine Standzeit von 10-14 Tagen ist optimal. Zu dicht ist schlecht (gibt aber längere Standzeiten). Löst sich die Membran zu schnell auf, geht ein Teil des Graftmaterials verloren. Also ist wie so oft die „goldene Mitte“ richtig. Meine persönliche Wahl ist die „Bio-Gide“ von Geistlich.

**Redaktion:** *Welche Vorteile ergeben sich aus dieser Vorgehensweise?*

**Dr. Taffet:** Der Hauptvorteil ist: Es tut dem Patienten nicht weh! Es gibt fast keine Schwellungen oder Wundheilungsstörungen. Ein weiterer Vorteil: Ich erreiche mit dieser Vorgehensweise zuverlässig vorhersehbar gute, stabile Regenerationsergebnisse. Minimalinvasive Implantationen sind in den vorab nach dieser Methode gegrafteten Gebieten die Regel.

**Redaktion:** *Sie veröffentlichen in Kürze Ergebnisse einer eigenen Studie, die Sie durchgeführt haben. Könnten Sie kurz skizzieren, was Sie damit wissenschaftlich belegen möchten?*

**Dr. Taffet:** Ich möchte damit belegen, dass Knochenregeneration mit „Open Healing“ zuverlässig und vorhersehbar ist, zur Zufriedenheit von Behandler und Patient funktioniert und dass die Ergebnisse langzeitstabil sind.

**Redaktion:** *Vielen Dank für das Gespräch*

*Nachfolgend ein Fallbeispiel zum Thema „Open Healing“ von Dr. Taffet.*



Fallbeispiel



**Abb. 1** Ausgangssituation Wurzelfraktur mit Knochendefekt



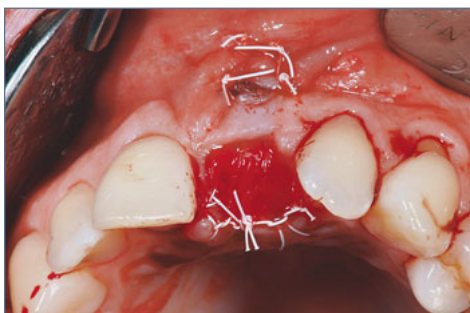
**Abb. 2** Ausgangssituation 21 mit Fistelung



**Abb. 3** Wurzelrest 21 vor Extraktion



**Abb. 4** Ausschaben der Alveole - nur schmaler Knochenrand zervikal erhalten



**Abb. 5** Zustand nach Graft mit Bio-Oss in der Ice Cone Technik. Membran offen



**Abb. 6** Graft in situ vor Implantation



**Abb. 7** Heilung 6 Monate – Zustand nach Abnahme Provisorium



**Abb. 8** Stanzung



**Abb. 9 und 10** Implantat in situ



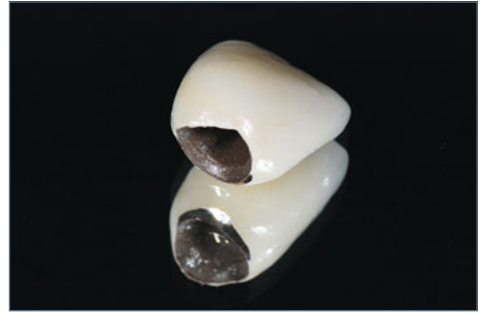
**Abb. 11** Osseointegriertes Implantat



**Abb. 12** Implantat freigelegt, Massivabutment



**Abb. 13** Abutment und Implantatschulter intraoral präpariert nach Biologischer Breite



**Abb. 14** VM-Krone bereit zum Eingliedern



**Abb. 15** Krone 21 in situ nach Fertigstellung



**Abb. 16** Röntgenkontrolle 21 nach Fertigstellung



**Abb. 17** Zustand 21 – 5 Jahre später

Die besonderen Eigenschaften der Kollagenmembran Bio-Gide® haben wir in diesem Beitrag ausführlich dargestellt. Doch eine Frage ist noch offen: Welche Expertise ist nötig, um so eine Membran herstellen zu können? Diese und andere Fragen haben wir PD Dr. Birgit Schäfer gestellt. Sie leitet seit Jahren das firmeneigene Zelllabor von Geistlich im schweizerischen Wollhusen.

## „Zellen fühlen sich im Kollagen von Geistlich so wohl, weil dieses ihren Bedürfnissen angepasst ist“

*Dr. Birgit Schäfer über die Forschungs- und Entwicklungsarbeit von Geistlich im Zelllabor Wollhusen*

Frau Dr. **Birgit Schäfer** studierte von 1983 bis 1991 Humanmedizin in Aachen und Heidelberg. 1994 promovierte sie zum Dr. med. Von 1995 - 1997 arbeitete sie als Assistenzärztin in der Universität Heidelberg. 1999 - 2003 leitete sie das Laboratorium für Immunpathologie an der Universität HD. 2001 habilitierte sie im Fach Immunologie. Seit 2004 ist sie bei der Fa. Geistlich beschäftigt, bis 2014 als Head of Cell Technology. Seit 2014 ist sie Executive Scientific Manager CSO. Seit 2007 ist sie außerdem als Gutachterin für die wissenschaftlichen Rahmenprogramme der Europäischen Kommission im Bereich Tissue Engineering tätig.



**Redaktion:** *Frau Schäfer, warum unterhält Geistlich ein eigenes Zelllabor?*

**Schäfer:** Die Reaktion der Zellen auf unsere Biomaterialien liefert uns wichtige Hinweise auf die Zellverträglichkeit und damit Sicherheit unserer Produkte. Außerdem kann mittels Zellversuchen innerhalb gewisser Grenzen die Funktionalität eines Biomaterials untersucht werden. Nicht zuletzt gehen wir davon aus, dass unsere Zellkulturmodelle langfristig eine Alternative zu Tierversuchen darstellen, da wir uns den Prinzipien des Tierschutzes (3R: replacement, reduction, refinement of animal experiments) verpflichtet fühlen.

**Redaktion:** *Welche Aussagekraft haben Zellversuche mit regenerativen Biomaterialien?*

**Schäfer:** Bei regenerativ wirkenden Biomaterialien liegt das Augenmerk zusätzlich auch auf der Funktionalität. Meiner Meinung nach ist die Aussagekraft dieser Untersuchungen zum heutigen Zeitpunkt noch limitiert. Der Prozess der Regeneration ist aus wissenschaftlicher Sicht bislang noch nicht in allen Details geklärt, und unsere zur Verfügung stehenden In-Vitro-Modelle können nur bedingt die komplexe In-Vivo-Situation nachstellen. Nichtsdestotrotz liefern auch heute schon Zellkulturversuche wichtige Hinweise auf das regenerative Potential eines Biomaterials.

**Redaktion:** *Warum stehen klinische Forschungsergebnisse häufig im Widerspruch zu In-Vitro-Versuchen?*

**Schäfer:** Die In-Vivo-Situation ist durch eine hohe, zusätzlich noch individuell modifizierbare Komplexität charakterisiert. So ist es nicht nur **ein** Zelltyp, der in der Regel das Gewebe eines Organs ausmacht, sondern mehrere. Darüber hinaus wird das Gewebe mit Blut perfundiert und ist innerviert; eine Plethora an unterschiedlichen Faktoren und Botenstoffen wirkt daher auf die Zellen im Gewebe ein. Bislang können all diese Faktoren nicht in vitro abgebildet werden, so dass Diskrepanzen zwischen in vitro und in vivo Resultaten zu erwarten sind. In naher Zukunft jedoch wird es möglich sein, diese Komplexität in vitro nachzuahmen (z. B. Perfusions-Bioreaktoren, „Body on a chip“, Mehrfachzellkulturen, Organkulturen).

**Redaktion:** *Welche Fehler sind typisch in Versuchsanordnungen und warum müssen die Ergebnisse so vorsichtig interpretiert werden?*

**Schäfer:** Zellkulturansätze mit Biomaterialien sind deutlich komplexer als sog. 2D-Zellkulturen auf Plastikoberflächen. Grundsätzlich ist zu beachten, dass Biomaterialien Einfluss auf die Zusammensetzung des Zellkulturmediums nehmen. Unter Umständen testet man also nicht die Reaktion der Zellen auf ein Biomaterial, sondern auf ein verändertes Medium. Ein weiterer essentieller Faktor bei der Durchführung eines Experiments ist die Bestimmung der Zellzahl, mit der ein Experiment begonnen wird. Die Zellzahl wird in klassischen 2D-Ansätzen auf die Oberfläche des Kulturgefäßes bezogen. Im Fall von Biomaterialien ist diese Oberfläche meistens nicht bekannt oder verändert sich nach Benetzung des Biomaterials mit dem Medium. Ein Vergleich der Biomaterialien aufgrund von Zellexperimenten ist daher aus meiner Sicht nur bedingt möglich.

**Redaktion:** *Warum fühlen sich Zellen im Kollagen von Geistlich so wohl?*

**Schäfer:** Geistlich Kollagenmatrices werden so schonend wie möglich dezellularisiert und aufgereinigt, um die physiologische Zusammensetzung der Kollagene, deren Struktur und Architektur weitest möglich zu erhalten. Damit bieten wir den Zellen Strukturen an, die optimal auf ihre Bedürfnisse angepasst sind.

**Redaktion:** *Wir bedanken uns für das Gespräch.*

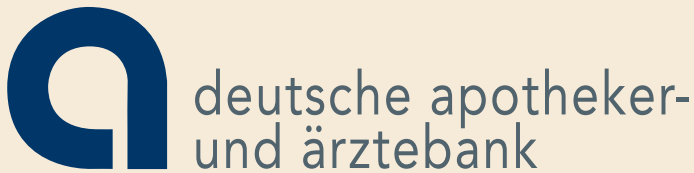
**Fazit**

Zusammenfassend lässt sich festhalten: Membran ist nicht gleich Membran und Kollagen ist nicht gleich Kollagen. Wichtig scheint, für die jeweilige Indikation die passende Membran- und Augmentationstechnik zu verwenden, um Knochenneubildung mit komplikationsloser Wundheilung und vorhersagbaren Ergebnissen zu erreichen. Das native Kollagen von Bio-Gide® zeigt eine nachweislich niedrige Dehiszenzrate<sup>13</sup> und kann geschlossen oder offen einheilen, je nach Ausgangssituation und Präferenz des Chirurgen. Ihre positiven Erfahrungen mit der Offenen Einheilung haben Experten in diesem Beitrag ausführlich beschrieben – als Vorteile sind unter anderem die Operation ohne Aufklappung („flapless“) und die Erhaltung der Mukogingivallinie zu nennen. Durch ihre herausragenden Eigenschaften fungiert die Membran nicht selten als Trouble Shooter und ist in vielen Fällen das Material der Wahl bei der Regeneration von Knochendefekten. Gleichzeitig belegen eine große Zahl von wissenschaftlichen Publikationen und teils Langzeituntersuchungen die hohe Therapiesicherheit mit Bio-Gide®.

---

<sup>13</sup> Tal H, et al.: Clin Oral Impl Res 2008; 19: 295-302





deutsche apotheker-  
und ärztebank

Deutsche Apotheker- und Ärztebank – Finanzdienstleistungen

*Ich kann nicht voraussehen, aber ich kann zu etwas den Grund legen.*

*Denn die Zukunft baut man.*

Antoine de Saint-Exupéry

## Projekt Existenzgründung

### Relevante Fakten, kritische Fragen, konstruktive Lösungen zur Praxisgründung

*„Existenzgründung“ – ein kleines Wort für einen großen Schritt. Für diejenigen, die sich damit befassen, ein richtungsweisender Prozess mit emotionalen Nebenwirkungen: Die einen bereiten sich selbstbewusst auf ihre Selbstständigkeit vor; die anderen stellen sich die grundsätzliche Frage: „Ist die Selbstständigkeit überhaupt etwas für mich?“ Wieder andere zögern lange Zeit, bis sie dann gründen – allein oder zu zweit. Ohne Zweifel, vieles muss wohlüberlegt sein, bevor man sich als Zahnarzt oder Zahnärztin eine Existenz aufbaut. Viele Dinge sollten vorab geklärt, organisiert und berechnet, viele Fragen gestellt und beantwortet werden. Aber mit einer gründlichen Vorbereitung muss aller Anfang in der eigenen Praxis nicht schwer sein.*

#### Relevante Fakten zur Existenzgründung 2014

Wer gründet wie und wo, mit wem und in welchem Alter? Diesen Fragen widmet sich die Existenzgründungsanalyse für Zahnärzte, die die Deutsche Apotheker- und Ärztebank (apo-Bank) mit dem Institut der Deutschen Zahnärzte (IDZ) seit 1984 jährlich auf Grundlage der Praxisgründungs-Finanzierungen der apoBank durchführt. Die Analyse liefert eine Moment-





Neugründungen sind verhältnismäßig selten: 2014 entschieden sich im Fall der Einzelpraxis nur 11 Prozent dafür. 60 Prozent wählten die Übernahme, 29 Prozent die Kooperationsform der BAG.

**Am günstigsten: 223.000 Euro für die Übernahme einer Praxis als BAG**

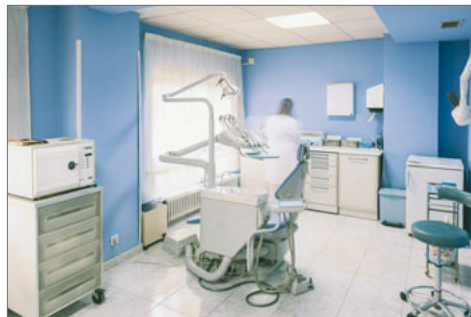
Laut der Analyse gab es 2014 relativ große Differenzen zwischen den Arten der Existenzgründung. Das geringste Investitionsvolumen entfiel mit 223.000 Euro auf die Übernahme einer Praxis als BAG. Wer in eine Praxis eintrat (als weiterer Inhaber oder durch den Kauf von Anteilen eines ausscheidenden BAG-Mitglieds), musste durchschnittlich 251.000 Euro investieren. Entschlossen sich mehrere Zahnärzte zur Neugründung einer BAG, fielen pro Kopf im Schnitt 280.000 Euro an.

Die höchsten Ausgaben fallen dagegen bei Neugründungen an – vor allem durch die neu zu erwerbende Medizintechnik. Wer sich 2014 dazu entschloss, eine Einzelpraxis aufzubauen, hatte einen durchschnittlichen Investitionsbedarf von 360.000 Euro (58 Prozent entfielen dabei auf die Anschaffung von Geräten und Einrichtung). Für die Übernahme als Einzelpraxis waren dagegen 265.000 Euro nötig. Knapp zwei Drittel entfielen davon auf den Kaufpreis, der den materiellen sowie den ideellen Wert umfasst; für Modernisierung und Umbau wurden 6 Prozent ausgegeben, Geräte und Einrichtung schlugen im Schnitt mit 23 Prozent zu Buche.

Die aktuelle Analyse von apoBank und IDZ gibt außerdem Auskunft über das Alter der Existenzgründer, auch in Zusammenhang mit ihrer Investitionsbereitschaft und der Art der Gründung. Demnach stieg der Anteil der älteren Gründer (über 40 Jahre) innerhalb der vergangenen fünf Jahre um 11 Prozentpunkte auf nunmehr 24 Prozent. 2014 war der Praxisgründer im Schnitt 36,7 Jahre alt; 2010 war er noch mehr als ein Jahr jünger. Ein Grund hierfür ist sicherlich, dass junge Zahnärzte lieber länger angestellt sind, um noch mehr Rüstzeug



Die meisten jungen Zahnärzte streben nach Selbstbestimmung und möchten den Traum von der eigenen Praxis verwirklichen. © georgerudy - fotolia.com



Wer heute eine eigene Praxis neu gründen möchte, muss durchschnittlich 360.000 € investieren. © victorptorres - fotolia.com



Keine leichte Entscheidung für junge Zahnärzte: Anstellung oder Selbstständigkeit? Wohin soll der Weg gehen? © Calado - fotolia.com

für ihre spätere Niederlassung zu erhalten. So gibt es mittlerweile etwa 7.700 angestellte Zahnärzte – Tendenz weiter steigend.

### *Je jünger, desto investitions- und kooperationsfreudiger*

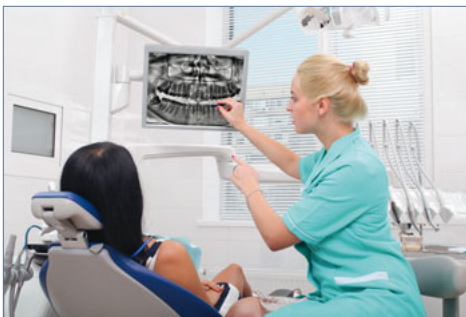
Am Beispiel der Übernahme als Einzelpraxis zeigt sich, dass der zahnmedizinische Nachwuchs im Alter bis 30 Jahre mit durchschnittlich 309.000 Euro die höchsten Investitionen tätigte (sowohl in Bezug auf den Übernahmepreis als auch bei den Anschaffungen),

während die über 40-Jährigen rund ein Drittel (212.000 Euro) weniger ausgaben. Dass die junge „Generation Y“ grundsätzlich auch offener für neue berufliche Verbindungen und Praxisformen ist, zeigt die altersbedingte Präferenz für eine bestimmte Niederlassungsform: Jeder dritte Gründer bis 30 Jahre war bereit, eine Kooperation einzugehen (34 Prozent); die älteren Kollegen über 40 waren dagegen zurückhaltender: nur 23 Prozent entschieden sich für die BAG.

### *Wo ist die Übernahme einer Einzelpraxis am günstigsten?*

Die Analyse zeigt: Wer 2014 in der Großstadt (ab 100.000 Einwohner) eine Praxis übernahm, hatte mit durchschnittlich 248.000 Euro die niedrigsten Investitionen. Hauptgrund: Der Kaufpreis fiel dort mit im Schnitt 153.000 Euro am geringsten aus – bedingt u. a. durch die höhere Konkurrenzsituation. Für eine Praxis in ländlichen Regionen (unter 20.000 Einwohner) mussten

267.000 Euro investiert werden, während die Gründung in mittelgroßen Städten (20.000 bis 100.000 Einwohner) mit 286.000 Euro am teuersten war.



Ob Einzel- oder Gemeinschaftspraxis, ob Stadt-Lage oder ländliche Region – der Investitionsbedarf schwankt individuell stark. © nikolasvn - fotolia.com

Bei der Wahl des Standorts hat sich in den vergangenen Jahren nicht viel getan: Am beliebtesten war die Großstadt, die 43 Prozent der Gründer wählten; fast jeder Dritte ging aufs Land, 26 Prozent in eine mittelgroße Stadt.

### **Existenzgründung 2014 auf einen Blick**

- Einzelpraxis bleibt bevorzugte Niederlassungsform.
- Am günstigsten ist die Übernahme einer Praxis als BAG, am teuersten die Neugründung einer Einzelpraxis.
- Durchschnittsalter der Existenzgründer steigt weiter.
- Jüngere Gründer sind investitions- und kooperationsfreudiger.
- Einzelpraxen in der Großstadt sind am günstigsten.
- Am beliebtesten ist nach wie vor die Großstadt.

### **Kritische Fragen zur Praxisgründung**

Allein oder mit anderen? Neu oder alt? In der Stadt oder auf dem Land? Breit gefächert oder spezialisiert? Und wie kriege ich überhaupt die Finanzierung hin? – Wer sich als Zahnarzt selbstständig machen möchte, hat die Qual der Wahl. Vor der Gründung sind fundamentale Entscheidungen zu treffen. Vieles klingt interessant, manches riskant. Einen Masterplan für die Freiberuflichkeit gibt es nicht. und auch keine Erfolgsgarantie. Für jede Niederlassungsform gibt es Pro- und Kontra-Argumente, die mit der eigenen Persönlichkeit in Einklang gebracht werden müssen – zum Beispiel: Bin ich Einzelgänger oder Teamplayer?

Beim zahnärztlichen Nachwuchs gibt es daher nicht nur viele Fragen, sondern auch viele Vorbehalte gegen die Niederlassung. So aufwendig und riskant kann die Gründung jedoch nicht sein, immerhin würden sich 92 Prozent der Zahnärzte nach fünf Jahren Selbstständigkeit erneut für die eigene Praxis entscheiden, das ergab eine Umfrage der apoBank aus dem Jahr 2014. Nachfolgend die vier häufigsten Bedenken und Vorbehalte:

#### ***Vorbehalt 1: „Mir ist das finanzielle Risiko zu hoch!“***

Ja, die immensen Investitionen wollen gut durchdacht und durchgeführt werden. Doch die Erfahrung zeigt: Hohe Investitionen sind nicht zwingend mit einem hohen Risiko gleichzusetzen. Entscheidend für den langfristigen Erfolg ist vielmehr, ob das Vorhaben wirtschaftlich auf solider Grundlage steht. Gründer sollten ihren Finanzierungsbedarf, nicht nur für Investitionen, sondern auch für die Anlaufkosten der Praxisgründung genau kennen. Oder anders ausgedrückt: Je besser ein Projekt vorher durchgerechnet wurde, desto weniger Probleme gibt es nachher. Den besten Beweis hierfür liefern die langjährigen Erfahrungswerte der apoBank, die einen Großteil der Existenzgründer unter den Heilberuflern in Deutschland begleitet: 998 von 1.000 Finanzierungen können problemlos bedient werden. Und trotz vieler

Diskussionen über schlechte Honoraraussichten ist die wirtschaftliche Situation der Niedergelassenen insgesamt solide und nicht selten deutlich attraktiver als die der Angestellten.

### ***Vorbehalt 2: „Wo bleibt bei all der Arbeit meine Freizeit?“***



Familie, Freunde, Hobbies – auch für Zahnärzte ist ein Ausgleich zum Beruf wichtig. © DOC RABE Media - fotolia.com

Ja, das Leben besteht nicht nur aus Arbeit. Für die Generation Y spielen Strukturen und Hierarchien eine eher untergeordnete Rolle, sie möchte selbstbestimmt arbeiten. Der Job soll sinnvoll sein und Zeit und Raum für Freizeit und Familie lassen. Das Stichwort lautet: „Work-Life-Balance“.

Dieser Wunsch nach einem Ausgleich zwischen Beruf und Freizeit betrifft junge Frauen und Männer gleichermaßen. Doch so wie sich die Lebensentwürfe in den vergangenen Jahrzehnten geändert haben, haben

sich auch die Gründungsmöglichkeiten geändert. Gerade heute kann die Selbstständigkeit so flexibel gestaltet werden wie nie zuvor – ob im Rahmen einer Teilzulassung, eines Jobsharings oder in einer BAG. In erster Linie ist es also eine Frage der Organisation, ob der Spagat zwischen Beruf und Familie gelingt. Nicht umsonst wird die Gemeinschaftspraxis bei jungen Zahnärzten immer beliebter.

### ***Vorbehalt 3: „Ich bin kein Unternehmertyp!“***

Ja, ein niedergelassener Zahnarzt muss nicht nur im Sinne des Hippokrates handeln, sondern auch in seinem eigenen Sinne unternehmerisch denken. Ist man selbstständig, muss man sich auch selbstständig um wirtschaftliche Kennzahlen, Abrechnung, Qualitätsmanagement, Praxisorganisation etc. kümmern. Das sind aber Bereiche, in denen man ohnehin auf professionelle Hilfe zurückgreifen sollte. Fehlendes Know-how kann man sich aneignen oder einkaufen. Ob Steuerberater, Gründer-Coach oder die apoBank mit persönlichen Beratungspartnern und mit jährlich mehreren Hundert Seminaren und Veranstaltungen: Wer sich rechtzeitig informiert und fortbildet, spart sich später mögliche Fehlschläge. Und wenn man seinem Chef in der Assistenzzeit nicht nur beim Behandeln über die Schulter schaut, sondern sich auch für die betriebswirtschaftlichen Eckdaten der Praxis und sein Konzept interessiert, ist man gut gerüstet.

**Vorbehalt 4: „Meine Wunschpraxis gibt es eh nicht.“**

Ja, wer sich Träume erfüllen will, hat es nicht immer leicht. Aber vielleicht muss es nicht unbedingt eine Gründerzeitvilla mit Marmorboden sein? Der Deutsche Zahnarzt Service (DZS) hat Ende 2013 junge Zahnärzte zwischen erstem Semester und Promotion gefragt, wie ihre Wunschpraxis aussieht. Am wichtigsten für die Generation Y war demnach die Atmosphäre, gefolgt von der Gemeinschaftspraxis, dem Standort und den Mitarbeitern; rund ein Viertel der Befragten hob aber auch den Patientenkontakt hervor – alles Argumente, die zu den sinnstiftenden Werten der jungen Generation passen. Traumhäuser gibt es nicht in jeder Straße; aber eine Praxis, die Atmosphäre ausstrahlt, in der es Spaß macht, sich mit Kollegen und einem guten Team um die Patienten zu kümmern, lässt sich in vielen Häusern einrichten.

**Fazit**

Befragt man selbstständige Zahnärzte, ob sie in ihrer eigenen Praxis zufrieden sind, zeigt sich schnell, dass sich anfängliche Bedenken und Vorbehalte während der Gründung aufgelöst oder doch zumindest relativiert haben. Ob Neugründung oder Übernahme: Der Erfolg hängt vor allem von einer guten, vorausschauenden Planung und den richtigen Beratern ab. Wie gesagt: Mehr als 90 Prozent der Selbstständigen würden es wieder tun – eine beeindruckende Zahl und auch ein Anreiz für die junge Generation, es den Älteren gleich zu tun.



Schritt für Schritt  
zum Erfolg.  
© dp@pic -  
fotolia.com

### *Gute Gründe für die Selbstständigkeit*

- Viel Gestaltungsfreiheit
- Selbstverwirklichung
- Flexible Arbeitszeitgestaltung
- Gute Einkommenssituation
- Vielseitiges Aufgabenspektrum
- Hohe Patientenbindung

### Konstruktive Lösungen zur Existenzgründung

Die apoBank bietet Zahnärzten, die sich niederlassen möchten, ein breites Erfahrungswissen und Verlässlichkeit: Ein Großteil der Praxisgründungen in Deutschland wird von ihr begleitet und finanziert. Im Interview erklärt Christian Kersten, Berater für Heilberufe bei der apoBank in Braunschweig, worauf es bei einer Gründung ankommt und wie die Bank die Zahnärzte dabei unterstützt.



Christian Kersten, apoBank

**Redaktion:** *Herr Kersten, gibt es ein Erfolgsrezept für den Weg in die Selbstständigkeit?*

**Kersten:** Eine gute Vorbereitung ist die halbe Praxisgründung. Jeder Zahnarzt ist anders, deshalb sieht auch jede Gründung anders aus. Standardisierte Antworten gibt es nicht, nur individuelle Lösungen. Umso wichtiger ist es, dass sich jeder Gründer umfassend informiert und sich die richtigen Experten und Berater mit ins Gründungsboot holt. Zur festen Crew sollten auf jeden Fall ein Steuer- und ein Bankberater gehören und bei Vertragsfragen auch ein Rechtsanwalt.

**Redaktion:** *Was gehört zur „Standardausrüstung“ eines Gründers?*

**Kersten:** Ein betriebswirtschaftliches Praxisgründungskonzept. Hiermit wird die Basis für eine erfolgreiche Praxisführung gelegt. Es beinhaltet viele Faktoren – von A wie Altersvorsorge über P wie Praxis- und Personalkosten bis zu Z wie Zahl der Patienten. Aber auch die Standortwahl und die private Lebenshaltung sollten darin vorkommen. Grundsätzlich sollte der Zahnarzt aber erst einmal wissen, was er konkret will: neugründen oder übernehmen, allein

oder mit anderen? Dabei stehen wir als Berater mit unserem Know-how im Gesundheitsmarkt zur Seite.

**Redaktion:** *Wie unterstützt die apoBank gründungswillige Zahnärzte?*



Der Erfolg einer Existenzgründung hängt auch von einer guten Beratung im Vorfeld ab. © Minerva Studio - fotolia.com

**Kersten:** Das A und O bildet das persönliche Beratungsgespräch, in dem wir mit dem Gründer anhand von Checklisten ein für ihn maßgeschneidertes Konzept erstellen. Der

Zahnarzt kann sich dabei auf unsere langjährige Erfahrung und umfassende Kompetenz verlassen, immerhin arbeiten wir exklusiv und ausschließlich mit Heilberuflern. Ob an mehr als 80 Standorten bundesweit oder unter [www.apobank.de](http://www.apobank.de): Wir beraten Gründer gründlich, bauen gerne mit ihnen etwas auf und sind immer für ein Gespräch zu haben – online wie offline!

#### ***Die apoBank – ein guter Partner für Gründer***

- Spezielle Berater für (künftige) Selbständige
- Checklisten und Existenzgründungsanalysen
- Seminare und Netzwerkveranstaltungen mit Experten
- Video und Text-Chat-Beratung – auch zu später Stunde
- Praxisbörse für bundesweite Gesuche
- Deutsches Netzwerk Versorgungsstrukturen
- Investitions- und Kostenberatung für Heilberufler (INKO)
- Praxisoptimierung mit jährlichen Soll-Ist-Abgleichen
- Existenzgründungsfinanzierung – sicher und individuell

#### **Fazit**

Viele Dinge sind vor der Selbstständigkeit gründlich zu bedenken. Nur wer die möglichen Stolpersteine kennt, kann sie vorher aus dem Weg räumen und langfristig erfolgreich als Zahnarzt tätig sein. Aber das muss kein Existenzgründer alleine stemmen!







# DAMPSOFT

Die Zahnarzt-Software

**Dampsoft – Praxissoftware**

*Alles Werden ist Entwicklung in dem Sinne, dass Mögliches wirklich wird.*  
Aristoteles (384 – 322 v. Chr.), griechischer Philosoph

## **Der Zahnarzt als Unternehmer – Stellschrauben der Praxisentwicklung**

*Relevante Fakten, kritische Faktoren, konstruktive Lösungen – ein Zahnarzt muss täglich Entscheidungen treffen. Bei der Therapiefindung verschafft er sich einen Überblick über die medizinische Ausgangslage, wägt verschiedene Möglichkeiten ab und leitet schließlich auf dieser Basis die sinnvollste Behandlung für den Patienten ein. Als Chef einer Praxis ist er jedoch nicht nur Mediziner, sondern auch Unternehmer. Entscheidungen, die er im Hinblick auf die Entwicklung seiner Existenz trifft, können ebenso folgenreich sein wie sein Handeln als Arzt und sollten deshalb der gleichen Sorgfalt unterliegen.*

*Im ersten Schritt muss er, genau wie bei seiner täglichen Arbeit, zuerst alle wichtigen Informationen sammeln, also den Ist-Zustand seiner Praxis ermitteln. Betriebswirtschaftliche Fakten und Kennzahlen rücken heute verstärkt in den Blickpunkt von Praxisbetreibern, denn in den vergangenen Jahren setzte ein Prozess des Umdenkens ein, der Zahnärzte mehr und mehr für die Notwendigkeit sensibilisierte, nicht nur fachlich einwandfrei, sondern auch rentabel zu behandeln. Deshalb halten Verfahren und Dienstleistungen Einzug in den zahnärztlichen Alltag, die sich in anderen Branchen schon seit Langem bewährt haben. Standortanalyse, Praxisanalyse oder Benchmarking sind Instrumente, die dem Zahnarzt verwertbare Informationen darüber liefern, wo seine Praxis nach betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten steht. Auf dieser Grundlage kann er verschiedene Optionen in Betracht ziehen, um Veränderungen einzuleiten. Die „perfekte allgemeingültige Lösung“ gibt es jedoch nicht. Vielmehr muss sich der Zahnarzt selbst darüber im Klaren sein, wohin sein Weg führen soll. Nur in Verbindung mit konkreten Zielen zeigen die Stellschrauben der Praxisentwicklung Wirkung.*

### Der „Ist-Zustand“ als solide Basis – relevante Faktoren

Für viele Zahnmediziner ist der Alltag in der eigenen Praxis vor allem eines: Stress. Wer hektisch zwischen zwei Behandlungsräumen hin und her hetzt, vergisst schnell, dass seine Praxis nicht nur Arbeitsplatz, sondern auch Existenzgrundlage ist. Das böse Erwachen stellt sich ein, wenn bei der nächsten Steuererklärung klar wird, dass zwar das Arbeitspensum, nicht aber der erwirtschaftete Gewinn steigt. Nicht selten ist der Schritt in die Selbstständigkeit der berühmte Sprung ins kalte Wasser, und so mancher Praxischef verfügt weder über das ökonomische Basiswissen noch über Zeitressourcen, um sich diese Kenntnisse anzueignen. Darüber hinaus ist es schwer für den Zahnarzt herauszufinden, wo genau Dissonanzen oder Verbesserungsbedarf herrschen, da er sich im Zentrum des Dilemmas befindet. Betriebsblindheit ist ein weit verbreitetes Problem, und die unverstellte Sicht auf die täglichen Abläufe erfordert auch Abstand. Es ergibt also Sinn, auf einen professionellen Berater zurückzugreifen, der mit objektivem Blick von außen zunächst den Ist-Zustand der Praxis analysiert.

### Die Lage entscheidet – Standortanalyse

Was zum Beispiel für die Eröffnung eines Restaurants gilt, ist auch für Praxisgründer relevant: Angebot und Nachfrage für die geplanten Leistungen müssen stimmen. Deshalb ist der Standort entscheidend für den Erfolg einer Existenzgründung oder Praxisübernahme. Ob ein Zahnarzt nun sein Angebot dem Standort der Praxis anpassen sollte, oder eine Praxis in aussichtsreicher Lage wählt, hängt auch von Faktoren ab, die mit der Persönlichkeit des Zahnarztes zu tun haben.

Vorausgesetzt, die Praxis liegt in einer Region, die damit gleichzeitig zum privaten Lebensmittelpunkt des Praxischefs wird, muss er sich grundsätzlich fragen, ob er ländliche Strukturen bevorzugt, oder ein typischer „Städter“ ist. In diesem Zusammenhang ist oft die Bereitschaft zu einem Umzug erforderlich. Auch für junge Zahnmediziner ist die Eingewöhnung in ein neues Umfeld und die Trennung von Freunden und Familie nicht einfach.

Ebenfalls relevant ist die Frage, ob er eine Praxis neu gründen oder eine bereits bestehende übernehmen möchte. Vor all diesen Entscheidungen sollte ein Zahnarzt, der sich mit dem Gedanken der Praxisgründung trägt, jedoch in sich gehen und genau überlegen, ob er bereit ist, den Mehraufwand an Selbstverwaltung, Eigeninitiative und Engagement auf sich zu nehmen, den die Selbstständigkeit erfordert.

Interessiert sich der angehende Praxisgründer für einen bestimmten Standort, erhöht er die Chancen für einen gelungenen Start, wenn er – bevor er Verpflichtungen eingeht – einige wichtige Punkte abklärt: Generell sollte der gewünschte Ort wirtschaftlich gesund sein. Ein erfahrener Berater recherchiert deshalb Kaufkraft und Schuldnerquote als relevante Hinweise.

Ein weiteres Schlagwort in diesem Zusammenhang sind „Frequenzbringer“. Darunter versteht man Merkmale, die zur Folge haben, dass viele Menschen die Praxis wahrnehmen und deshalb potentielle Patienten sind. In anderen Branchen würde man diese möglichen Interessenten als „Laufkundschaft“ bezeichnen. Relevante Faktoren in unmittelbarer Nähe der Praxis können beispielsweise ein Einkaufszentrum, ein Bahnhof oder eine Schule sein. Eine verkehrsgünstige Lage entfaltet eine ähnliche Wirkung.

Bei der Standortwahl für die eigene Praxis muss sich der Zahnarzt auch fragen, ob er ein typischer Stadtmensch ist, oder lieber auf dem Land leben möchte.  
© victortorres - fotolia.com



Der Zahnarzt muss sich darüber hinaus fragen, ob der gewählte Praxisstandort zum geplanten Praxiskonzept passt. In ländlichen Gebieten ist der Bedarf an allgemeiner Zahnmedizin vergleichsweise hoch, während in der Stadt eine Spezialisierung Vorteile gegenüber der Konkurrenz bringen kann. Eben diese Konkurrenten stehen im Blickpunkt des Beraters. Die aktuelle Wettbewerbssituation am gewünschten Standort ist hierbei ebenso wichtig wie die Frage nach der qualitativen Aufstellung. Für zukünftige Praxisgründer ist dies insofern wichtig, da sie sich vom Leistungsspektrum der Praxen im Umkreis abheben müssen. Kann der Zahnarzt in seiner Praxis zum Beispiel im Gegensatz zu seinen Konkurrenten digitale Röntgendiagnostik anbieten, wäre das ein Wettbewerbsvorteil.

Steht der Standort fest, muss sich der Zahnarzt mit unternehmerischen Grundlagen befassen. Ein aussagekräftiger Businessplan und eine solide und professionell ausgearbeitete Finanzierung sind unabdingbare Voraussetzungen einer erfolgreichen Praxisgründung. Auch sollte die Bedeutung eines durchdachten Marketingkonzepts als Starthilfe nicht unterschätzt

werden. Hierzu muss der zukünftige Chef eine klare Vorstellung von seiner Praxisphilosophie mit einbringen. In diesem Zusammenhang ist es durchaus von Belang, ob er allein oder gemeinsam mit einem Kollegen arbeiten möchte. Welche Option er bevorzugt, hängt nicht nur von der Persönlichkeit des Behandlers ab. Auch finanzielle Aspekte können eine Rolle spielen: Bei hohen Investitionssummen kann eine Partnerschaft entlasten und Sicherheit geben. Die Wahl des Standorts ist auch in diesem Punkt wieder richtungsweisend. Eine im ländlichen Raum übliche allgemeinzahnmedizinische Versorgung spricht für die Einzelpraxis. Die Konkurrenzsituation in großen Ballungszentren erfordert eher Spezialisierung. Modelle der partnerschaftlichen Praxisorganisation mit mehreren Fachzahnärzten sind eine ideale Grundlage in Städten.

Fakt ist: Die Wahl des richtigen Orts für die geschäftliche Existenz sollte nicht Gegenstand einer Bauchentscheidung sein und keinesfalls überhastet getroffen werden. Vielmehr vermeidet der zukünftige Praxischef Enttäuschungen, je mehr Informationen ihm über den Standort zur Verfügung stehen – professionelle Unterstützung durch einen Berater verbessert seine Chancen erheblich.

### **Checkliste „Standort/Niederlassung“**

#### ***Die persönliche Einschätzung***

- Wo fühle ich mich wohler, auf dem Land oder in der Stadt?
- Würde ich für den beruflichen Erfolg umziehen?
- Bin ich ein Typ für die Selbstständigkeit?
- Möchte ich eine Praxis übernehmen oder neu gründen?

#### ***Der optimale Standort***

- Ist der gewünschte Praxisstandort wirtschaftlich gesund?
- Welche Hinweise gibt das Kaufkraftverhältnis am Standort?
- Befinden sich in unmittelbarer Umgebung des geplanten Praxisstandortes diverse Frequenzbringer?
- Wie passt der Praxisstandort zu meinem Praxiskonzept?
- Wie ist die aktuelle Wettbewerbssituation an dem gewünschten Standort zu bewerten?
- Wie ist die Konkurrenz qualitativ aufgestellt?
- Kann ich mich mit meinem Leistungsportfolio von der Konkurrenz abheben?

### **Die unternehmerischen Grundlagen**

- Gründe ich eine Einzelpraxis oder eine Berufsausübungsgemeinschaft?
- Spezialisier ich mich auf bestimmte Gebiete oder biete ich allgemein zahnmedizinische Behandlungen an?

### **Vor der Niederlassung**

- Habe ich einen aussagekräftigen Businessplan erstellt?
- Sind die finanziellen Mittel organisiert und professionell geplant?
- Steht mein Praxiskonzept / die Praxisphilosophie?
- Steht mein Marketingkonzept, mit dem ich von Beginn an gut starten werde?

### **Zahlen und Fakten auf dem Prüfstand – die Praxisanalyse**

Ein weiteres Mittel, um sich über den Ist-Zustand der Praxis klar zu werden, ist die Praxisanalyse. Im Rahmen dieses Vorgangs prüft ein Berater die harten Fakten in Form einer Sichtung der betriebswirtschaftlichen Kennzahlen, wie Umsätze und Kosten. Für eine umfassende Einschätzung ist es darüber hinaus wichtig, dass er die täglichen Abläufe in der Praxis genau kennenlernt.

Der Blick von außen durch einen professionellen Berater fördert eine objektive Analyse der Praxis. © Kenishirotie - fotolia.com



Je transparenter sich diese darstellen, desto individueller und gezielter kann der Spezialist später Empfehlungen aussprechen. Dies bedeutet beispielsweise, dass der Berater für einen Tag Chef und Personal bei der Bewältigung ihrer Aufgaben im Behandlungsraum oder an der Rezeption beobachtet, denn er muss wissen, wie die Praxis organisiert ist. Einzelgespräche

mit der Praxisleitung und den Mitarbeitern dienen ebenfalls zur Analyse des Ist-Zustands der Praxis. Nicht selten tritt hierbei zu Tage, dass sich die Mitarbeiter zwar im Team integriert fühlen, von Seiten des Chefs aber klare Ansagen vermissen – zum Beispiel wie genau eine Aufgabe zu erledigen ist. Generell ist eine reibungslose und zielführende Kommunikation sowohl für den fachlichen als auch für den ökonomischen Erfolg einer Praxis von Belang. Auf der Basis der betriebswirtschaftlichen Analyse und dem Verlauf der Einzelgespräche spricht der Berater dann Empfehlungen aus. Die Bandbreite der möglichen Maßnahmen reicht von Fortbildung bis hin zu Themen wie Personalführung und Kommunikation. Kompetente Berater unterstützen eine Praxis außerdem bei der Einführung eines wirksamen QM-Systems oder zeigen Chef und Team, wie sie das Potential ihrer Praxissoftware besser nutzen können. Auch bei der Praxisanalyse gilt: Der professionelle Blick von außen fördert eine objektive Beurteilung.

### **Von den Besten lernen – Benchmarking**

Wenn ein niedergelassener Zahnarzt wissen möchte, wo genau er mit der Entwicklung seiner Praxis steht, ist für die Analyse des Ist-Zustands ein Faktor besonders wichtig: die Mitbewerber. Nur wer im Auge behält, was Kollegen mit einer vergleichbaren Praxis bieten, weiß, wo er bereits effizient arbeitet und wo noch Nachholbedarf besteht. Das Prinzip des Benchmarkings hat sich zu diesem Zweck in anderen Branchen bereits etabliert. Sarah Schlesinger, Leiterin des Deutschen Instituts für Praxisökonomie, ist überzeugt, dass die Idee, die eigentlich aus der Betriebswirtschaftslehre stammt, auch Praxisbetreibern wertvolle Dienste leisten kann.

## „Wer sich mit den Besten anstatt mit dem Durchschnitt vergleicht, arbeitet erfolgreich“

*Sarah Schlesinger über Benchmarking als Instrument für die Praxisentwicklung*

**Sarah Schlesinger** ist seit 2014 ehrenamtliche Leiterin des Deutschen Instituts für Praxisökonomie, das sich als wissenschaftliche Gesellschaft mit Fokus auf die Gesundheitswirtschaft versteht. Dort ist sie verantwortliche Projektkoordinatorin zur (Weiter-)Entwicklung des DIPÖ Benchmarkingsystems. Zuvor war Sarah Schlesinger nach Abschluss ihres Studiums als Magistra Artium unter anderem als Geschäftsführerin der mfi-Servicegesellschaften aktiv.



**Redaktion:** *Frau Schlesinger, können Sie uns einen Überblick über die grundlegenden Inhalte von „Benchmarking“ geben?*

**Schlesinger:** Im wörtlichen Sinne ist ein Benchmark eine Kerbe in einem Holzbrett, die die Größe einer Person oder eines anderen Messobjekts veranschaulicht. Diese Markierung zeigt so einen messbaren Unterschied zu vergleichbaren Mitbewerbern an. In der Betriebswirtschaftslehre wird das Prinzip im übertragenen Sinne angewandt. Hier kommen anstatt Kerben Vergleichszahlen zum Einsatz. Für den Mehrwert der Teilnehmer ist es wichtig festzustellen, warum der „Gruppenbeste“ bestimmte positive Ergebnisse erreicht hat. Steht hinter diesen Erfolgen ein ausgereifter Prozess, sprechen Ökonomen von „bester Praxis“, worauf wiederum ein Analyse- und Steuerungsverfahren basiert, das Unternehmer bei der Entwicklung ihres Geschäftsmodells unterstützt.

**Redaktion:** *Wie können Zahnärzte Benchmarking nutzen, um mehr über den Status quo ihrer Praxis und Chancen zur Weiterentwicklung zu erfahren?*

**Schlesinger:** Prinzipiell funktionieren die Mechanismen genauso wie in jeder anderen Branche auch. Das Deutsche Institut für Praxisökonomie (DIPÖ) hat die Idee aufgegriffen und ein Modell geschaffen, auf dessen Grundlage sich jede Praxis mit den Besten der Branche vergleichen kann. Um valide Daten für aussagekräftige Ergebnisse zu erhalten, ist es wichtig zu verhindern, dass „Äpfel mit Birnen“ verglichen werden. Deshalb müssen wir die teil-



nehmenden Praxen zunächst homogenen Vergleichsgruppen zuteilen. Relevante Faktoren sind hierbei die Betriebsgröße, aber auch standorttypische Merkmale. Entscheidet sich ein Zahnarzt dafür, innerhalb einer adäquaten Gruppe am Vergleichsprozess teilzunehmen, ist es nötig, regelmäßig aktuelle Praxiskennzahlen zur Verfügung zu stellen, die dann unter strenger Beachtung datenschutzrechtlicher Bestimmungen ausgewertet werden. Im Gegenzug erhält der Teilnehmer echte und sofort implementierbare Handlungsempfehlungen von Profis, sowohl in Form von Zahlen, als auch durch Diagramme und ausformulierte Texte.

**Redaktion:** *Wie sieht die Teilnahme einer Praxis konkret aus und welche Vorteile kann der Zahnarzt bereits zeitnah daraus verwerten?*

**Schlesinger:** Die Befragung zur Ermittlung der nötigen Kennzahlen erfolgt einmal im Jahr online und im Rahmen eines fest definierten Fragenkatalogs zu fünf verschiedenen Themenblöcken. Durch die Ergebnisse gewinnen die Zahnärzte einen Eindruck davon, wie sie unter anderem in den Bereichen Umsätze, Behandlungen, Effizienz, Qualitätsmanagement oder Kosten im Vergleich zu den erfolgreichsten Praxisbetreibern in ihrer Gruppe positioniert sind. Die Hinweise auf signifikante Unterschiede versetzen den Zahnarzt in die Lage, konkret zu planen, Zielvorgaben zu definieren und aktiv umzusetzen – so zum Beispiel beim Service, der Bindung von Privatpatienten, bei Verbesserungen der Organisation oder der Einsparung von Materialkosten.

Je größer die Vergleichsgruppe ist, desto aussagekräftiger sind die Zahlen. Deshalb haben wir das Tool als umfangreiche, langfristig angelegte dentale Benchmarking-Studie in Deutschland,



die auf einem breiten Vergleichsportfolio basiert, geplant und streben im Sinne einer optimalen Auswertung eine stetig steigende Teilnehmerzahl an. Auch deshalb arbeiten wir mit erfahrenen Partnerfirmen wie der DAMPSOFT GmbH und der OPTI Zahnarztberatung GmbH zusammen, deren angeschlossene Praxisnetzwerke den Nutzen für alle Teilnehmer steigern. Eines möchte ich aber noch einmal betonen: Die klare wissenschaftliche Ausrichtung der Studie ist uns ebenso

Benchmarking basiert auf dem Vergleich mit den Besten. © psdesign1 - fotolia.com

wichtig wie das Ziel, Zahnärzte serviceorientiert in ihrer Funktion als Unternehmer durch Lösungsstrategien für mehr Effizienz zu unterstützen. Das heißt übrigens auch, dass die erforderlichen Schritte im Zusammenhang mit dentalem Benchmarking die täglichen Abläufe in der Zahnarztpraxis nicht stören dürfen. Eine bedienerfreundliche und zeitökonomisch sinnvolle Handhabung des Tools ist ausschlaggebend für den Erfolg des Verfahrens.

**Redaktion:** *Gibt es Ihrer Meinung nach beim Benchmarking für Zahnarztpraxen weitere Punkte, die eine erfolgreiche Entwicklung fördern?*

**Schlesinger:** Der Erfolg des Konzepts in anderen Branchen beruht auf dem Ansatz, den eigenen Betrieb nicht mit dem Durchschnitt, sondern mit erfolgreichen Mitbewerbern zu vergleichen. Selbstständige Zahnärzte, die auf dieser Grundlage entscheidende Stellschrauben betätigen, haben gute Chancen, ihre Praxis langfristig konkurrenzfähig zu erhalten. Ein ganzheitlicher Betrachtungsansatz verspricht auch für Praxisbetreiber die besten Ergebnisse. Das heißt, alle Bereiche einer Zahnarztpraxis sollten in die Analyse mit einfließen. Der betriebswirtschaftliche Bereich, Organisation und Struktur sollten ebenso vom Benchmarking umfasst werden wie Behandlungen und Abläufe, Außendarstellung und Marketing.

**Redaktion:** *Wir bedanken uns für dieses Gespräch.*

### **Kritisch diskutiert – Faktorenerläuterung**

Zahnärzte können heute auf hoch spezialisierte Dienstleistungen zurückgreifen, um sich über die wirtschaftliche Basis ihrer Praxis zu informieren. Auf dieser Grundlage sind Überlegungen zur weiteren Entwicklung möglich. Hierbei bieten sich verschiedene Ansatzpunkte an. Zum Beispiel im Bereich Führung und Personal, oder durch eine Optimierung der Praxisorganisation.

Christian Henrici, Geschäftsführer der OPTI Zahnarztberatung GmbH und Geschäftsbereichsleiter Markt & Kooperationen der DAMPSOFT GmbH, weiß, welche Möglichkeiten selbstständigen Zahnärzten zur Verfügung stehen, um Praxen nach ihren individuellen Zielvorstellungen zu gestalten.

**„Das Potential des Personals für den Praxiserfolg ist bei der breiten Masse der Zahnärzteschaft noch nicht angekommen“**

*Christian Henrici über Stellschrauben der Praxisentwicklung, Gesetzesänderungen und neue Herausforderungen*



Dipl.-Kfm. **Christian Henrici** ist seit 2006 Geschäftsführer der OPTI Zahnarztberatung GmbH. Zuvor war er u. a. als Projektmanager bei einem Unternehmen in den USA und als Assistent der Geschäftsführung bei der DAMPSOFT GmbH tätig, zu der er 2015 als Geschäftsbereichsleiter Markt & Kooperationen zurückkehrte. Hr. Henrici ist erfolgreicher Unternehmer, Autor des Bestseller-Buches „Wer braucht schon gutes Personal?“ und kann auf zahlreiche Fachvorträge und Publikationen im Bereich der Betriebswirtschaft und der Zahnmedizin verweisen.

**Redaktion:** *Welche „Stellschrauben“ kann ein Zahnarzt Ihrer Meinung nach betätigen, um die Entwicklung seiner Praxis gezielt zu fördern?*

**Henrici:** Zu den wesentlichen Stellschrauben zählen zunächst alle wichtigen Punkte im Zusammenhang mit den Themen „Führung und Personal“. Das heißt beispielsweise, dass der Zahnarzt für die Entwicklung seiner Praxis klare Ziele formulieren und seinen Mitarbeitern kommunizieren muss. Nur wenn er in der Lage ist, sein Team vernünftig anzuleiten, kann es seine Praxisphilosophie leben und so zum Erfolg beitragen. Um diesen Anspruch in den täglichen Abläufen umzusetzen, sind außerdem barrierefreie Prozesse eine Grundvoraussetzung. Dies bedeutet, dass Informationen, Pläne und Daten, die relevant für die Praxisorganisation sind, nicht in unterschiedlichen Systemen oder Tabellen gespeichert und verwaltet werden sollten. Stringenz sorgt hier für Effizienz und minimiert das Fehlerrisiko.

Viele halten die tatsächliche Fachkompetenz des Zahnarztes als Behandler für einen wesentlichen Erfolgsfaktor. Patienten setzen diese jedoch voraus. Darüber hinaus können die meisten Patienten die Qualität der Behandlung nicht beurteilen. Sie sind jedoch sehr wohl in der Lage zu unterscheiden, in welcher Praxis sie freundlich aufgenommen und gut aufgeklärt werden. Die Vermarktung einer bestimmten Servicekultur kann also eine große Rolle bei der Entwicklung der Praxis spielen. Hierbei ist der Zahnarzt auf die Unterstützung durch sein Team angewiesen. Er ist als Personalchef und Motivator gefordert. Dazu gehört auch, den Mitarbeitern zuzuhören und ihnen Möglichkeiten zu bieten, sich zu entwickeln. Mitarbeiter-

gespräche auf der Basis gemeinsam formulierter, realistischer und überprüfbarer Ziele ergeben in dieser Hinsicht Sinn. Fortbildung ist ebenfalls ein effektiver Faktor.

**Redaktion:** *Gibt es hierbei Themen, für die Praxischefs bereits sensibilisiert sind und andere, die mehr Aufmerksamkeit verdienen?*



Viele Zahnärzte wissen nicht um den Wert ihres Teams für die Entwicklung der Praxis. © Andrey Popov - fotolia.com

**Henrici:** Zahnärzte sind sich inzwischen der Notwendigkeit bewusst, dass sie betriebswirtschaftlich besser werden müssen, wenn sie unter steigendem Konkurrenzdruck und wachsenden Auflagen des Gesetzgebers ihre Existenzgrundlage weiter gewinnbringend entwickeln möchten. Die meisten Praxisbetreiber wissen jedoch nicht um die Rolle des Personals bei diesem Unterfangen. Bei der breiten Masse der Zahnärzte ist diese Erkenntnis noch nicht angekommen. Loyalität, außergewöhnliche Leistungsbereitschaft und Engagement werden als selbstverständlich betrachtet. Angesichts der Tatsache, dass im zahnärztlichen Bereich 7000 Fachkräfte fehlen, ergibt es Sinn, verdiente Mitarbeiter enger an die Praxis zu binden. Wertschätzung und Anerkennung sind die Schlüssel zur erfolgreichen Mitarbeiterbindung, die auf unterschiedlichste Weise zum Ausdruck kommen können. Ein Lob an der richtigen Stelle, die Übertragung von mehr Verantwortung oder umfassendere Maßnahmen, wie leistungsgerechte Entlohnung, sind nur wenige von vielen Möglichkeiten.

**Redaktion:** *Gibt es Herausforderungen, die zukünftig vermehrte Aufmerksamkeit von niedergelassenen Zahnärzten erfordern?*

**Henrici:** Eine Herausforderung hängt mit der Entwicklung zusammen, dass der Anteil an weiblichen Zahnärzten signifikant ansteigt. Hier ist die Zahnärzteschaft gefordert, Arbeitszeitmodelle zu schaffen, die auch Frauen mit Kinderwunsch eine Ausübung des erlernten Berufs ermöglichen. Die Hürden für Zahnärztinnen beginnen schon bei der Finanzierung der eigenen Praxis. Wenn beispielsweise ein Kredit über 15 Jahre hinweg monatlich mit 3000 Euro getilgt werden muss, kann das für eine Mutter, die sich in den ersten Jahren intensiver um ihr Kind kümmern möchte und deshalb keine Einkünfte hat, schwierig werden. Auch unabhängig davon ist es eine gewaltige Herausforderung, Arbeit und Familie miteinander zu vereinbaren – insbesondere für Selbstständige. Deshalb steigt die Attraktivität einer angestellten

Tätigkeit auch in der Zahnmedizin. Meiner Meinung nach sollte jedoch die Freiberuflichkeit des Zahnarztes unbedingt erhalten und unterstützt werden.



Der steigende Anteil an Zahnärztinnen erfordert neue Arbeitszeitmodelle. © giorgiomtb - fotolia.com

In diesem Zusammenhang ist auch eine weitere Entwicklung erwähnenswert: die Gründung Medizinischer Versorgungszentren (MVZ), also typischer Ärztehäuser. Bisher mussten diese Zentren noch verschiedene medizinische Bereiche abdecken. Möglich war also beispielsweise eine Kooperation zwischen einem Allgemeinmediziner, einem Orthopäden und einem Pulmologen. Seit dem 1. August dieses Jahres ist eine Gesetzesänderung rechtskräftig, die eine Kooperation von Ärzten desselben Fachgebiets erlaubt. Konkret bedeutet dies, dass ein MVZ auch mit mehreren Zahnärzten möglich ist. Relevant ist hierbei zusätzlich eine weitere gesetzliche Novellierung: Im Zusammenhang mit dem Freihandelsabkommen ist zu erwarten, dass im Laufe der kommenden Jahre das „Fremdbesitzverbot“ fällt. Momentan müsste bei einem MVZ zwischen Zahnärzten weiterhin ein Zahnarzt Geschäftsführer des Ärztehauses sein. Fällt das Fremdbesitzverbot, kann ein MVZ, zum Beispiel in Form einer GmbH, auch von einer Fremdfirma betrieben werden. Das Interesse an der Gründung medizinischer Versorgungszentren erfährt aktuell einen Aufwärtstrend. Interessant ist hierbei, dass dieses Modell offenbar als Chance bei einer weiteren Herausforderung an die Zahnmedizin angesehen wird. Wir bemerken auch als Berater in den letzten Jahren eine verstärkte „Landflucht“ bei selbstständigen Zahnärzten. Das heißt, abgabewillige Zahnärzte in ländlichen Gebieten finden trotz intensiver Bemühungen nicht immer Interessenten für ihre Praxen – und das, obwohl viele davon gut organisiert und profitabel sind. Problematisch ist dies nicht nur, weil der Verkauf der Praxis als Altersversorgung des Betreibers entfällt, sondern auch weil Engpässe in der zahnmedizinischen Versorgung der Bevölkerung in den betroffenen Gebieten

vorprogrammiert sind. Eine Herausforderung für die Kommunen, die inzwischen auch auf das Modell des Medizinischen Versorgungszentrums aufmerksam geworden sind. Schon jetzt existieren Informationsveranstaltungen, die Kommunen die Möglichkeit erörtern, ein MVZ mit angestellten Zahnärzten zu betreiben. Das Interesse für diese Veranstaltungen ist groß. Nach dem Fall des Fremdbesitzverbots wird das kommunale MVZ in ländlichen Regionen vermutlich ein Thema.

Den Fachkräftemangel als große Herausforderung habe ich bereits angesprochen. Auch hier sind Lösungsansätze abseits der ausgetretenen Pfade gefragt. Dazu zählen Quereinsteiger aus anderen Branchen, zum Beispiel Hotelpersonal als Fachkräfte an der Rezeption, ebenso wie Fachkräfte aus dem Ausland, die entsprechend geschult werden.

**Redaktion:** *Danke für dieses Gespräch.*

### **Checkliste „Führung und Personal“**

- Sind Sie bereit, Aufgaben an Teammitglieder zu delegieren?
- Werden die Mitarbeiter Ihres Teams in Entscheidungen einbezogen?
- Fördern Sie eine offene Feedback-Kultur in Ihrer Praxis?
- Bitten Sie Ihre Mitarbeiter um Verbesserungsvorschläge?
- Begründen Sie Entscheidungen, die das gesamte Team betreffen?
- Neigen Sie im Konfliktfall zu emotionalen Reaktionen?
- Empfinden Sie Konflikte stets als negativ?
- Vereinbaren Sie mit Ihren Mitarbeitern konkrete Ziele?
- Unterscheiden Sie zwischen Praxis- und Teamzielen?
- Unterscheiden Sie zwischen Leistungs- und Verhaltenszielen?
- Nutzen Sie in Ihrer Praxis klare Arbeitsplatzbeschreibungen?
- Neigen Sie dazu, Ihre Mitarbeiter ständig zu kontrollieren?
- Setzen Sie in Ihrer Praxis (ursprünglich) fachfremde Mitarbeiter ein?
- Finden in Ihrer Praxis regelmäßig Fortbildungen statt?
- Veranstalten Sie regelmäßig Team-Abende oder -Events?

### Konstruktive Vorschläge für die Praxis – Lösungskonzepte

Wenn der Zahnarzt einen Überblick über mögliche Faktoren für seine Praxisentwicklung gewonnen hat, kann er konkrete Maßnahmen einleiten. Zum Beispiel durch Neustrukturierungen oder Fortbildungen im Bereich Personal, Optimierung der Praxissoftware zugunsten der internen Organisation, oder durch eine stringenteren Außenwirkung hinsichtlich der Website oder des Praxislogos.

Thies Harbeck leitet das operative Geschäft der OPTI Zahnarztberatung GmbH. Im Interview gibt er Auskunft über das Angebot spezialisierter Berater für Lösungskonzepte zur Praxisentwicklung.

### „Oft erkennt erst ein externer Berater das Potenzial einer Praxis“

*Thies Harbeck über spezialisierte Dienstleistungen, die Wertschätzung des Personals und Zukunftstrends*



**Thies Harbeck** leitet seit 2015 als Prokurist das operative Geschäft der OPTI Zahnarztberatung GmbH. Zuvor war er seit 2011 als Assistent der Geschäftsführung beschäftigt und insbesondere in den Bereichen Projektmanagement und Organisation aktiv. Im Rahmen seines Studiums der Betriebswirtschaft erlangte er u. a. erfolgreich das „Certificate in International Business“ der Dublin Business School, Irland. Herr Harbeck ist Fachautor und Referent zu den Themen Betriebswirtschaft, Organisation und Unternehmensführung.

**Redaktion:** *In welchen Bereichen können Zahnärzte mit eigener Praxis heute Aufgaben an externe Berater auslagern und welchen Mehrwert haben sie durch diese Maßnahmen?*

**Harbeck:** Der Markt bietet Zahnärzten in der heutigen Zeit umfassendste Möglichkeiten, sich Hilfe durch externe Berater in die Praxis zu holen. Sei es im Bereich Betriebswirtschaft, Organisation, Marketing oder Personalführung. Häufig sind es erst externe Berater, die die tatsächlichen Potenziale einer Praxis erkennen und freisetzen können. Beim Praxisteam selbst hat sich oft eine gewisse Betriebsblindheit gegenüber notwendigen Modernisierungsmaßnahmen oder verbesserungswürdigen Abläufen eingestellt, durch die beispielsweise gesetz-



Ein ganzheitliches Beratungskonzept schafft auch zeitökonomische Vorteile.  
© Gajus - fotolia.com

lich verpflichtende Hygienevorschriften nicht eingehalten werden können. So sind Tipps von außenstehenden Experten generell in allen Bereichen der Praxis möglich und sinnvoll. Dabei ist jedoch eines wichtig: Gute Beratungen sollten immer individuell auf die Bedürfnisse der jeweiligen Praxis zugeschnitten sein, um nicht nur etablierte Zahnarztpraxen in ihrer Entwicklung zu unterstützen, sondern auch Starthilfe bei Existenzgründungen und Praxisübergaben leisten zu können.

**Redaktion:** Können Sie Beispiele für solche Angebote nennen?

**Harbeck:** Im Gegensatz zu vielen selbstständigen Beratern hat sich die OPTI Zahnarztberatung GmbH auf eine ganzheitliche Betreuung von Zahnarztpraxen in Deutschland spezialisiert. Ganzheitlich bedeutet in diesem Fall, dass OPTI Zahnärzte in sämtlichen für die Praxis existenziellen Handlungsfeldern unterstützen kann und sich dadurch stark von anderen Anbietern im Markt unterscheidet.

Allen Beratungsleistungen sollte eine detaillierte Analyse der Ist-Situation der Praxis vorausgehen, um sich einen konkreten Überblick über vorhandene Strukturen, Abläufe und Mitarbeiter verschaffen zu können. Nur dann kann ein ganzheitliches Betreuungskonzept erstellt werden. Schnell wird deutlich, welche Vorteile die Betreuung auf der Basis eines solchen Ansatzes im Vergleich zur Beratung durch viele Einzelanbieter hat: Ergeben beispielsweise die Auswertungen der Standort- und Umfeldanalyse eine extrem hohe Konkurrenzdicke gepaart mit einem bisher nicht aktiv beworbenen Alleinstellungsmerkmal der betreuten Pra-



xis, kann unmittelbar mit der Erstellung eines Marketingplans begonnen werden, ohne dass unnötige Zeitverluste durch die Suche nach einem neuen Berater entstehen.

**Redaktion:** *Welche Bereiche der Praxisführung werden Ihrer Meinung nach in Zukunft noch an Bedeutung gewinnen?*

**Harbeck:** Es werden noch stärker diejenigen Bereiche in den Vordergrund rücken, in denen die auszuführenden Leistungen vom Zahnarzt oder der Zahnärztin an das Praxispersonal delegierbar sind. Neben der Prophylaxe, die mittlerweile in nahezu jeder Praxis Einzug gehalten hat, gewinnt hier vor allem die professionelle Zahnaufhellung, die unter dem Begriff „Bleaching“ bekannt ist, immer mehr an Bedeutung. Insbesondere deshalb, weil eine professionelle Zahnaufhellung in Deutschland seit 2012 als Heilbehandlung nur noch durch oder in Zusammenwirken mit approbierten Zahnärzten zugelassen und mit durchschnittlichen Stundensätzen von weit über 300 Euro sogar noch deutlich lukrativer als die reine Prophylaxe ist. Da nur die wenigsten Patienten aktiv nach Zuzahlungsleistungen fragen, bedarf es einer einheitlichen Kommunikationsstrategie des Praxisinhabers und seines Teams, um Patienten auf ein solches Angebot aufmerksam zu machen. Es gilt, die Soft Skills des Praxisteam zu stärken und die Mitarbeiter für die Bedürfnisse der nach Aufklärung und Transparenz suchenden Patienten zu sensibilisieren.

Zusätzlich werden gerade in urbanen Ballungsräumen die Bereiche der Wettbewerbs- und Umfeldanalyse sowie Marketing immer wichtiger, da die Dichte an konkurrierenden Zahnarztpraxen kontinuierlich zunimmt. Nur wenn die Stärken und Schwächen der Konkurrenz bekannt sind, kann die eigene Praxis ideal im Markt platziert und Patienten mit der passenden Außendarstellung angesprochen werden.

Alle genannten Bereiche sind jedoch stark davon abhängig, dass die grundlegenden organisatorischen Abläufe in den Bereichen Qualitätsmanagement, Patientenverwaltung oder Abrechnung reibungslos aufeinander abgestimmt sind und effektives Arbeiten ermöglichen.

**Redaktion:** *Sehen Sie in der Zahnärzteschaft ein steigendes Bewusstsein für die Relevanz von betriebswirtschaftlichen Themen, Marketingmaßnahmen oder Personalführung für den Praxiserfolg?*

Um künftig erfolgreich wirtschaften zu können, müssen Praxisbetreiber zu Unternehmern werden. Die in der Betriebswirtschaft häufig verwendeten Begriffe Unternehmertum und Entrepreneurship sind eng mit den oben genannten Aspekten verbunden und gewinnen auch in Zahnarztpraxen immer mehr an Bedeutung. Sei es bei größeren Zusammenschlüssen

sen wie Medizinischen Versorgungszentren oder in kleineren Einzelpraxen: Verhandlungen mit Banken und Geschäftspartnern erfordern fundierte Kennzahlen und Messgrößen, die nur durch regelmäßige Auswertungen zum Beispiel beim „Controlling“ und nachhaltige Planungen, wie beim „Forecast“ effektiv zu beeinflussen sind. Dies wird einer steigenden Anzahl von Praxisbetreibern bewusst. Auch wenn vor allem das Thema Personalführung nicht unüberlegt angegangen werden sollte, widmen sich Zahnärzte zunehmend dem wichtigsten Gut der Praxis – ihrem Personal. In Zeiten weit verbreiteten Personalmangels sollten Mitarbeiter nicht als führende Kostentreiber, sondern vielmehr als Aushängeschild der Praxis angesehen werden. Etwas, in das es sich zu investieren lohnt.



Ein gut durchdachtes Werbekonzept ist ein wirksames Mittel, um Alleinstellungsmerkmale der Praxis hervorzuheben.  
© SAHILU11 - fotolia.com

Allerdings sollte das Team selbst nicht die einzige Werbemaßnahme sein, auf die sich die Praxis verlässt. Der moderne Patient erkundigt sich im Internet nach medizinischen Leistungserbringern, sucht nach den besten Angeboten und vergleicht konkurrierende Praxen miteinander. Seit der Novellierung des Heilmittelwerbegesetzes und der damit verbundenen Lockerung des Werbeverbots im Jahr 2012 verfügen Zahnarztpraxen über vielfältige Möglichkeiten, sich zu präsentieren – eine überaus wichtige Entwicklung, die noch nicht alle Zahnärzte und Zahnärztinnen in Deutschland erreicht zu haben scheint. Denn viele tun sich immer noch schwer damit, ihre Leistungen „werbewirksam“ zu vermarkten, oder empfinden dies sogar als unmoralisch. Die Patienten haben jedoch eine andere Sichtweise zu diesem Thema. Heute existieren zu viele ähnliche Praxen, die Leistungen in ähnlicher Qualität anbieten. Diese „graue Mitte“ müssen Praxisbetreiber verlassen, wenn sie auch ökonomisch erfolgreicher arbeiten wollen. Bei einem qualitativ hochwertigen Außenauftritt kommt es nicht nur auf eine ansprechende und aufeinander abgestimmte Optik an – zum Beispiel bei

Gestaltung und farblicher Abstimmung von Praxiswebsite, Logo, Teambekleidung und Visitenkarten –, sondern er baut auch Vertrauen auf. Ein erfahrener Berater kann den Zahnarzt diesbezüglich vor typischen Anfängerfehlern bewahren. Als Beispiel seien hier blutige OP-Fotos auf der Praxiswebsite genannt. Der Behandler bezweckt damit die Darstellung moderner OP-Techniken als Alleinstellungsmerkmal seiner Praxis, löst beim Patienten jedoch eher Angst aus. Grundsätzlich geht niemand gerne zum Zahnarzt. Doch Unsicherheit und Zweifel kann ein Praxisbetreiber schon im Voraus ausräumen. Hier hat zum Beispiel eine Präsenz in sozialen Netzwerken wie Facebook Potenzial. Immer häufiger kommunizieren Praxen über eine so genannte „Fanpage“ mit ihren Patienten und gewähren diesen einen Blick hinter die Kulissen. Denn während die Praxiswebsite die Funktion einer Visitenkarte hat, lebt die Fanpage von der persönlichen Note und der direkten Kommunikation. Dazu gehören zum Beispiel Geschichten über Mitarbeiterhobbies und Fortbildungen, aber auch interaktive Elemente, bei denen die Nutzer ermutigt werden, die Beiträge zu kommentieren. Alle Beispiele in diesem Interview zeigen, dass Zahnärzte in Zukunft ihre Aufgaben als Unternehmer noch ernster nehmen müssen, dass ihnen hierbei aber auch ein breites Angebot an professionellen Beratungsleistungen zur Verfügung steht.

**Redaktion:** *Vielen Dank für dieses Gespräch.*

### Checkliste „Marketing“

#### *Corporate Identity*

- Verfügt Ihre Praxis über eine klar definierte Corporate Identity?
- Besitzt die Praxis ein individuelles und professionelles Logo?
- Weist Ihre Praxis ein gut sichtbares Praxisschild auf?
- Ist der Wiedererkennungswert durch eine einheitliche Praxiskommunikation (Praxiskleidung, Terminzettel, Briefpapier) gegeben?
- Nutzt Ihre Praxis die Möglichkeit einer Imagebroschüre?
- Wird innerhalb der Praxis auf weitere Behandlungsmöglichkeiten o. ä. hingewiesen?
- Gibt es ein grundsätzliches Werbekonzept für die Praxis?

#### *Online-Marketing*

- Besitzt Ihre Praxis einen zeitgemäßen Online-Auftritt?
- Sind dort die zwei wichtigsten Faktoren einer Praxis-Website (Team- & Praxisbilder) gut dargestellt?

- Werden überall die Kontaktmöglichkeiten sowie die Sprechzeiten genannt?
- Finden Interessenten Ihre Praxis ohne größeren Aufwand über Google?
- Nutzen Sie die Möglichkeiten von Bewertungsportalen?
- Verfügt Ihre Praxis über ein facebook-Profil?
- Weisen Sie innerhalb der Praxis auf die Onlineauftritte hin?
- Ist die Praxis bei Google Maps eingetragen?

### **Fazit**

Die Zeiten, in denen die eigene Praxis als eine Art „Gelddruckmaschine“ galt, mögen vorbei sein. Dennoch müssen sich Praxisbetreiber keineswegs untätig mit steigendem Konkurrenzdruck, vermehrtem Verwaltungsaufwand und sinkenden Umsätzen abfinden. Wer seine Gestaltungsmöglichkeiten, idealerweise mit der Unterstützung spezialisierter Berater, voll ausschöpft, hat alle Möglichkeiten, seine Patienten fachlich hochwertig zu behandeln und dabei wirtschaftlich zu arbeiten. Denn die Selbstständigkeit hat Zahnärzten immer noch vieles zu bieten. Der Zahnarzt muss nur bereit sein, auch unternehmerisch zu denken. Dabei bewähren sich Verfahren, die in anderen Branchen bereits seit langem zum Standard gehören. Die Analyse des Ist-Zustands, die Diskussion vorhandener Möglichkeiten und konkrete Lösungsvorschläge bilden drei grundlegende Schritte auf dem Weg zur Weiterentwicklung der Praxis nach den individuellen Vorstellungen des Betreibers. Auf diese Weise vereint er als selbstständiger Zahnarzt Therapiefreiheit, eine profitable Existenzgrundlage und Lebensqualität.





**BFS health finance GmbH – Der Abrechnungsspezialist**

*Es gibt keine große und schwierige Aufgabe,  
die sich nicht in kleine, leichte Aufgaben aufteilen ließe.*

Buddhistische Weisheit

## **Topkräfte in Klinik und Praxis – Ein Lösungsansatz für die Abrechnung**

*Zahnärzte, die händerringend qualifiziertes Personal für die immer anspruchsvolleren Aufgaben im Praxisalltag suchen, sind heute leider die Regel. Dabei sind Praxisbetreiber angesichts der wachsenden Auflagen des Gesetzgebers im Bereich Verwaltung und Dokumentation auf kompetente Mitarbeiter angewiesen, die ihnen den Rücken für ihre eigentlichen Aufgaben als Behandler freihalten. Die Anforderungen sind hoch: Eine sehr gut ausgebildete Zahnmedizinische Verwaltungsassistentin an der Rezeption ist, was ihr Jobprofil betrifft, mit einer Chefsekretärin in einem mittelgroßen Betrieb vergleichbar. Ein Bereich, der in den meisten Praxen ebenfalls zu den Pflichten einer damit betrauten Mitarbeiterin gehört, ist die Abrechnung. Doch gerade bei diesem buchstäblich existenziell wichtigen Thema ist der Mangel an gut ausgebildeten Fachkräften besonders gravierend. Medizinrechtsanwältin Julia Neeb stellt im Rahmen einer Faktensammlung die Frage, was es für Kliniken und Praxen konkret bedeutet, wenn die Position für die Abrechnung nicht optimal besetzt ist.*

*Wie die Branche dieser Entwicklung entgegenwirken kann, wird kontrovers diskutiert. Jörg Schnelle, Geschäftsführer der BFS health finance GmbH, erläutert im Interview unter anderem die Möglichkeit, zeitaufwändige Prozesse, wie die Abrechnung, outzusourcen. Für Dienstleister wie BFS besteht die Herausforderung darin, passende Lösungskonzepte für unterschiedlich strukturierte Praxen anzubieten. Dr. Ulrich Thomé ebenfalls Geschäftsführer der BFS health finance GmbH spricht in diesem Zusammenhang über moderne Produktlösungen wie die komplette Erstellung der Quartals- und Privatabrechnung über BFS.*



Julia Neeb, LL.M.  
Leiterin Recht | Erstattungsservice  
BFS health finance GmbH  
Mitglied der Geschäftsleitung

Nach erfolgreichem Studium der Rechtswissenschaften in Gießen und Marburg absolvierte Julia Neeb ein Zusatzstudium im Medizinrecht, das sie mit dem Master of Laws Medizinrecht abschloss. Julia Neeb ist zugelassene Rechtsanwältin im Bezirk der Rechtsanwaltskammer Hamm, leitet die Abteilung Recht und Erstattungsservice und ist Mitglied der Geschäftsleitung der BFS health finance GmbH.

### **Gutes Personal – klinisch höchst relevant**

Die Erfüllungsmöglichkeiten der zahnärztlichen Berufsausübung sind nach wie vor vielfältig. Kaum ein anderer Beruf bietet dem Ausübenden eine derart spannende Kombination der Selbstbestimmtheit und Verantwortung. Die Tätigkeit am Menschen selbst ist dabei vielfältig und herausfordernd zugleich und reicht von der Patientenheilung über die Linderung des Leidens bis hin zur ästhetischen Wunscherfüllung im Mund-, Kiefer- und Gesichtsraum. Zugleich werden die Rahmenbedingungen stetig herausfordernder: Patienten sind heutzutage mündig und – zu Recht – anspruchsvoll. Die Anforderungen an die Qualität der Behandlung und deren Dokumentation sind insbesondere von rechtlicher Seite hoch wie nie. Gleichzeitig erfordert das Unternehmen Zahnarztpraxis operativ ein klares Qualitätsmanagement und wirtschaftliche Genauigkeit, ausgefeilte Prozesse und deutliche Verantwortlichkeiten, fachliche Kompetenz und hohe Kommunikationsfähigkeit – selbstverständlich bei ständiger Weiterentwicklung. Dies alles sind Erfolgsfaktoren für Klinik und Praxis – manche direkter, manche indirekter, allesamt relevant.

Damit wird klar, dass der nachhaltige klinische Erfolg in der Gesamtheit einerseits von fähigen und versierten Behandlern abhängt und andererseits von den Mitarbeitern in Klinik und Praxis, die ihn unterstützen. Das bezieht die direkte Unterstützung der Stuhlassistentin



Gesucht: Qualifiziertes Personal für die immer anspruchsvolleren Aufgaben im Praxistag

und OP-Pflegerin genauso mit ein wie die der Verwaltungsangestellten. „Wer braucht schon gutes Personal?“ fragt Christian Henrici, Geschäftsführer der OPTI Zahnarztberatung, in seiner gleichnamigen Veröffentlichung, und die Antwort liegt auf der Hand: Jeder. Absolut jeder. Soweit Anspruch und Wunsch.

### ***Die Personalsituation: kritische Betrachtung der Herausforderungen in Klinik und Praxis***

Wie sieht nun die Wirklichkeit aus? Der Beruf der Zahnmedizinischen Fachangestellten ist einer der beliebtesten Ausbildungsberufe bei Frauen. Nach der Kauffrau für Büromanagement, der Medizinischen Fachangestellten, der Kauffrau im Einzelhandel und der Industriekauffrau listet das Statistische Bundesamt den Beruf der Zahnmedizinischen Fachangestellten (ZFA) auf Platz 5 (Quelle: Statistisches Bundesamt, Pressemitteilung vom 21. 07. 2015). Dennoch reicht die Popularität dieses Ausbildungsberufes nicht aus, um den Bedarf des Marktes zu decken. Wie die Statistik der Bundesagentur für Arbeit zeigt, stehen den rund 770 gemeldeten Berufsausbildungsstellen im Berichtsjahr 2013/2014 nur ca. 530 Bewerber gegenüber. Grund hierfür mag u. a. wohl auch die klare Geschlechterverteilung im Berufsbild sein. Dem Bundesinstitut für Berufsbildung zufolge landet das Berufsbild ZFA auf der Rangliste der beliebtesten Ausbildungsberufe in der Rangfolge der Männer abgeschlagen auf Platz 159. Während sich also tradierte Rollenverständnisse in anderen Tätigkeitsbereichen wie etwa dem des Flugbegleiters in den letzten zehn Jahren durchaus gewandelt haben, bleibt das Berufsbild ZFA weitestgehend „Frauensache“. Schon das Fundament des zukünftigen Praxis- und Klinikpersonals ist damit also nicht so breit ausgelegt, wie dies in anderen Berufsfeldern der Fall ist.



Und tatsächlich ist bei fast jedem/jeder praktizierenden Zahnmediziner/in in vielen Gesprächen mit der Autorin bei der Frage nach den „Top 3 der Herausforderungen der täglichen Arbeit“ das Stichwort „Personal“ ein wesentlicher Teil der Antwort.

Spannend bleibt die Frage: Wie erkennt man in verantwortlicher Position die Qualitäten von Top-Mitarbeitern? Sicher, das Auftreten und die fachlichen Kenntnisse sowie das Engagement einer Stuhlassistenz sind in der Regel schnell gut zu beurteilen, denn dies ist auch stets das direkte Metier des Behandlers im konkreten Blickfeld seiner eigenen Tätigkeit. Anspruchsvoller werden solche Überlegungen im Bereich der Verwaltung. Wie etwa der Empfang, also das „erste Gesicht von Klinik und Praxis“, auf Patienten wirkt, ist im Vergleich nur indirekter ermittelbar. Und trotzdem überaus relevant, denn der Patient kann seine Wahrnehmungen diesbezüglich in der Regel deutlich besser beurteilen als beispielsweise die klinische Exzellenz des Behandlers. Patientenwahrnehmungen in diesem Bereich werden zudem recht schnell geteilt. Fokussiert man diese Beobachtungen auf den Abrechnungsbereich, verschärft sich das Bild um die Komponente „Spezialisten-Wissen“ rund um die BEMA und die GOZ.

Was bedeutet es konkret, wenn der Bereich Abrechnung in der Klinik und Praxis nicht so stark besetzt ist? Akute oder chronische Engpässe kosten schlicht und ergreifend bares Geld. Diese Kosten nehmen durchaus unterschiedliche Formen an: Die ungewollt verspätete Abrechnung hat stets Auswirkung auf die Liquiditätssituation und bedeutet im Zweifelsfall ein Mehr an Zinsen für den Kontokorrent. Die inhaltlich problematische Abrechnung wiederum birgt zweierlei Diskussionspunkte:

- 1. Falsch abgerechnete Leistungen öffnen der Rechnungseinrede (sowie ggf. der berufsständischen Kammer, der Kassenzahnärztlichen Vereinigung und schlimmstenfalls der Staatsanwaltschaft) Tür und Tor.*
- 2. Nicht alle erbrachten Leistungen werden adäquat oder überhaupt abgerechnet. Jeder Euro, der hier verloren geht, bedeutet gleichzeitig einen Euro Verlust beim Reingewinn. Denn die Leistung ist erbracht worden und alle Kosten sind angefallen.*

**Exkurs:** Bei der letzteren Betrachtung kann es im Übrigen immer nur um die leistungsgerechte und damit auch dem Patienten gegenüber faire Abrechnung gehen. Der Anstand und darüber hinaus die Rechtslage verbieten es, die Abrechnungserstellung als Raum für kreative Zusatzgewinne zu interpretieren. Erfreulicherweise kann an dieser Stelle eine Lanze für das Abrechnungsverhalten der Zahnärzte hierzulande gebrochen werden. Das übervorteilende Abrechnungsverhalten, das den Patienten von kostenerstattenden Stellen indirekt und oft auch immer unverblümt suggeriert wird, kann die Autorin nicht pauschal bestätigen. Mit der sehr beträchtlichen Zahl rechtlicher Einheiten an Kliniken und Praxen im dentalen

Bereich und insofern einer noch deutlich größeren Anzahl an Behandlern, für die die Autorin im abrechnenden Institut tätig ist, scheint eine gewisse Repräsentanz in den Daten als Grundlage für diese Einschätzung durchaus gegeben zu sein.

Auch die Aus- und Weiterbildung zur „Abrechnungsfachkraft“ dauert teilweise mehrere Monate bis Jahre und es braucht ein stetiges Bemühen, Weiterbilden und Lernen, um Fachkenntnisse auf aktuellem

Stand halten zu können. Dabei gibt es ein erfreulich spezialisiertes Fortbildungsangebot für Abrechnungsthemen – neben den Kammern sei hier beispielhaft für die privatwirtschaftlichen Angebote das hochkompetente Team um Sylvia Wuttig der Daisy Akademie und Verlag GmbH genannt. Fortbildungen sind nicht nur ein wichtiges Mittel zur Qualifizierung des eigenen Personals, sondern auch ein gelungener Weg, dem Mitarbeiter die eigene Wertschätzung auszudrücken.

An dieser Stelle sei stets eine Delegationslösung für das Thema Abrechnung unterstellt, denn die vollständige Erstellung der Abrechnung durch den Behandler selbst darf wohl als betriebswirtschaftlich ungünstigste Lösung angesehen werden. Tatsächlich ist sie auch die in der Praxis am seltensten anzutreffende Lösung. Dabei sind aus rechtlicher Sicht die Regeln der Delegation mit der entsprechenden Überwachungs- und Kontrollpflicht zu beachten. Ein erfolgreiches und bewährtes Modell in der Praxis ist immer noch die gut ausgebildete Abrechnungsfachkraft, die als festangestellte Mitarbeiterin mit den Praxisabläufen vertraut ist und die Abrechnung in enger Abstimmung mit den Behandlern erstellt. Es bleibt also die Herausforderung, eine vertrauenswürdige Fachkraft plus adäquate Vertretungsregel zu finden, die das Know-how besitzt, die Abrechnung so durchzuführen, dass sie rechtlich einwandfrei und betriebswirtschaftlich sinnvoll ist. Fehlt es an dieser Ideallösung, bestehen tatsächlich nur die Alternativen, die Abrechnung höchstpersönlich vorzunehmen oder die Abrechnung einem externen Anbieter zu übertragen.

Im Bereich der Privatliquidation bieten sich zum Teil qualitativ herausragende Abrechnungsfachkräfte an. So genannte externe Abrechnungsspezialistinnen bieten zumeist eine regionale Rundumversorgung der Praxis. Neben der Durchführung der Privatliquidation sind auch Managementaufgaben, Marketing- und Führungsthemen weiteres Leistungsspektrum, je nach Spezialisierung. Zumeist wird den Praxen eine Vor-Ort-Betreuung angeboten.



Effiziente Alternative zur Abrechnungsfachkraft vor Ort: die Abwicklung über einen externen Abrechnungsdienstleister

Die Preise hierfür variieren je nach Tätigkeit und sind auch durch regionale Besonderheiten geprägt.

Leider reichen auch hier die Kapazitäten bei Weitem nicht aus, um eine bundesweite Abdeckung in fachlicher Hinsicht zu erreichen. Insbesondere der überregionale Bedarf der Praxen im Verhältnis zu den regional tätigen externen Abrechnungsspezialistinnen führt zu einem Engpass. Auch die meist kurzfristigen Anfragen der Praxen, sofort die Abrechnung zu übernehmen, haben dem Unternehmen, für das die Autorin tätig ist, die Notwendigkeit gezeigt, eine Lösung für die Abrechnung anzubieten – in erster Linie aus dem Gedanken heraus, die Liquiditätsproblematik der Praxis bei Fehlen einer Abrechnungskraft zu lösen. Die bekannten Situationen wiederholen sich dabei: Fluktuation der Abrechnungskraft, Unterbrechung der Tätigkeit beispielsweise aufgrund von Schwangerschaft, Krankheitssituationen, Wechsel zu einer anderen Praxis usw.

Die BFS health finance GmbH bietet ihren Kunden gerade bei den beschriebenen Engpässen eine schnellstmögliche Unterstützung für die Leistungsabrechnung. Die Bandbreite reicht dabei von der Erstellung und Abrechnung der Heil- und Kostenpläne/Kostenvorschläge, der Kontrolle der Tagesstatistik über die Vorbereitung und Durchführung der Quartalsabrechnung, die monatliche Abrechnung (ZE, KB, PA) bis hin zur Abrechnung der Privatleistungen. Aber auch die praktische Überlegung, eine Fachkraft durch BFS begleiten und entsprechend ausbilden zu lassen, bis die Fachkraft dann nur noch bei Bedarf externe Hilfe benötigt, sind Gründe, warum sich Praxisinhaber entschließen, ihre Privatliquidation über einen externen Abrechnungsdienstleister abwickeln zu lassen. Insbesondere die Möglichkeit, nicht nur die Privatabrechnung durch einen externen Dienstleister übernehmen zu lassen, sondern auch die Übernahme der Quartalsabrechnung, macht den wesentlichen Unterschied in rechtlicher Hinsicht:

Bei der BFS-Lösung kann durch eine entsprechende behördliche Genehmigung auch die Abrechnung für die gesetzlich versicherten Patienten übernommen werden. Das Bundessozialgericht hat in seiner Entscheidung vom 10. 12. 2008 (Az. B 6 KA 37/07 R) klargestellt, dass weder eine Auftragsdatenverarbeitung, noch eine Zustimmungsmöglichkeit des Patienten in die Einsichtnahme einer externen Abrechnungskraft oder einer Abrechnungsgesellschaft in seine Daten zulässig ist. Soweit dennoch die Einsichtnahme in die Patientendaten des gesetzlich versicherten Patienten gewährt wird, besteht die Gefahr, dass sich der Praxisinhaber strafrechtlich gem. § 203 StGB (Verletzung von Privatgeheimnissen), berufsrechtlich gem. § 7 MBO-ZA und sozial- und datenschutzrechtlich (§ 67b SGB X und § 4, 4a BDSG) belangbar macht. Nur bei der Privatabrechnung kann und darf der Zahnarzt bei entsprechender Zustimmung des Patienten die abrechnungsbezogenen Daten der externen Abrechnungskraft übergeben.

Die Besonderheit ist, dass BFS als bisher einziges Abrechnungsunternehmen eine entsprechende behördliche Genehmigung erhalten hat. Dabei ist es BFS nach den Vorgaben des Bundessozialgerichts gestattet, der Praxis eine entsprechende Abrechnungskraft zur Verfügung zu stellen, um eine komplette Bearbeitung der Abrechnung durchzuführen. Wesentlicher Meilenstein war dabei auch die Zertifizierung durch den TÜV Rheinland. Als bisher einziges Abrechnungsunternehmen mit dem Zertifikat Dienstleister mit geprüftem Datenschutz-Management stellt BFS sowohl die Prozessanforderungen des Bundesdatenschutzgesetzes als auch verschiedene internationale ISO-Sicherheitsnormen sicher und gewährleistet deren Einhaltung.

Personalengpässen bei der Abrechnung kann daher sowohl im Bereich der Privatliquidation als auch im Bereich der GKV-Abrechnung rechtskonform entgegengewirkt werden.

### **Konstruktiv diskutiert: ein Interview mit Jörg Schnelle und Dr. Ulrich Thomé, Geschäftsführer der BFS health finance GmbH**



Jörg Schnelle, Geschäftsführer  
der BFS health finance GmbH

**Redaktion:** *Die Komplexität in den Praxen nimmt zu. Wie manifestiert sich dies aus Ihrer Sicht in den Praxisprozessen?*

**Jörg Schnelle:** Der administrative Anteil im Praxisbetrieb und die Komplexität der gesetzlichen Anforderungen rund um die Behandlung nehmen immer weiter zu, so dass weniger Zeit für den Patienten bleibt. Wer medizinische Versorgung auf höchstem Niveau sicherstellen will, muss schon dafür regelmäßig beträchtlichen persönlichen und unternehmerischen Aufwand betreiben. Und dann wollen die vielfältigen Behandlungsmöglichkeiten dem

Patienten im wahrsten Sinne des Wortes „mundgerecht“ erklärt werden. Von all den Aufgaben, die sich aus dem „Unternehmen Praxis“ ergeben, ganz zu schweigen. Um dieses Zeitfenster zu optimieren und ggf. zusätzliche Freiräume zu schaffen, erscheint es aus meiner Sicht klug, diejenigen Praxisprozesse auszulagern, die nicht zwingend in der Praxis erbracht werden müssen. Zeitaufwendige Prozesse wie die Rechnungserstellung oder der Schriftwechsel mit privaten Kostenerstattern nach Rechnungslegung sind nur einige der Beispiele, die uns tagtäglich begegnen.

Diese Aussage deutet an, was wir in der letzten Zeit vermehrt wahrnehmen: Unser Kerngeschäft der Finanzdienstleistung tritt in den Hintergrund. Die Motivation für die Inanspruchnahme eines Factoringdienstleisters ist eine gänzlich andere, nämlich persönliche und strukturelle Freiräume zu schaffen. Sicherlich ist die Entscheidung, Prozesse outzusourcen, auch immer abhängig von den Praxisstrukturen und den personellen Kapazitäten – nicht jeder Prozess kann außerhalb der Praxis erbracht werden. Zudem ist zu berücksichtigen, dass das Auslagern von Prozessen nicht mit der Beschneidung von Kompetenzen gleichzusetzen ist. Am Beispiel der eingangs genannten Rechnungserstellung wird dies deutlich: Die Verantwortung liegt weiterhin in der Praxis, denn die Dokumentation als Grundvoraussetzung für eine gebührenkonforme und vollständige Rechnung kann von uns aufgrund der fehlenden Anwesenheit in der Praxis nicht übernommen werden.

Darüber hinaus stellt der Fachkräftemangel die Zahnärzte vor neue Herausforderungen. Im Austausch mit unseren Mandanten klingt eines immer wieder durch: Es wird immer zeitaufwendiger und schwieriger, kompetentes Personal insbesondere im Bereich der Abrechnung zu finden. Ende 2014 waren bei uns in NRW beispielsweise ca. ein Drittel der verfügbaren Stellen für Zahnmedizinische Fachangestellte vakant (vgl. Kliniken.de). Aber: Prozesse wie die Rechnungserstellung, die zunehmende Problematik der Kostenerstattung oder die umfassende Korrespondenz mit privaten Krankenversicherungen – all das unterstreicht einmal mehr die Dringlichkeit von qualifizierten und kompetenten Abrechnungsspezialisten.

**Redaktion:** *Der demografische Wandel in Deutschland ist in aller Munde. Welche Auswirkungen hat dieser konkret auf die Zahnarztpraxis?*

**Dr. Ulrich Thomé:** Es ist heute keine Seltenheit mehr, dass in einer Praxis mehr Zahnärztinnen als Zahnärzte tätig sind. Insofern nimmt die Feminisierung eine deutlich erkennbare Entwicklung. In Zahlen betrachtet wird dies besonders deutlich: Waren 1980 nur 9.075 Zahnärztinnen in Deutschland tätig, stieg die Zahl im Jahr 2005 bereits auf 31.729 (Quelle: Statistisches Bundesamt). Heute überwiegt im Fachbereich Zahnmedizin der Anteil an weiblichen Studenten

Dr. Ulrich Thomé,  
Geschäftsführer der  
BFS health finance GmbH



unverkennbar. An einzelnen Universitäten ist gar ein 100%iger Frauenanteil festzustellen (vgl. Rebmann Research o. FVDZ). Folglich wird die Zahl der in Deutschland tätigen Zahnärztinnen weiter steigen. Diese Entwicklung wird auch bei unserer Mandantenstruktur deutlich. Sicherlich geht damit mittelfristig auch eine Änderung in der Praxisstruktur einher, Teilzeitmodelle und Zunahme der Gemeinschaftspraxen sind in diesem Zusammenhang nur zwei Stichworte. Womit sich auch einiges in der Praxisorganisation ändern dürfte. Familie und Praxis zu vereinbaren ist sicherlich eine echte Herausforderung. Und als gesellschaftlich verantwortlicher Unternehmer freut es mich besonders, genau an der Stelle unterstützen zu können.

**Redaktion:** *Wie stellen Sie sich dem viel diskutierten Thema Fachkräftemangel, vor allem im Bereich Abrechnung?*

**Jörg Schnelle/Dr. Ulrich Thomé:** Wir legen viel Wert auf aktive Kundenbeziehungen und einen intensiven Austausch mit Verbänden sowie Kooperationspartnern. Uns erreichen häufig Nachfragen, ob wir personelle Vakanzen kurzfristig bedienen können und sich andere Praxen ebenfalls mit dem Problem der Personalpolitik konfrontiert sehen. Das hat uns auf die Idee gebracht, unseren Mandanten auch in dieser Hinsicht weiterführende Hilfestellungen zu geben. Vor diesem Hintergrund haben wir ein Produkt aus der Taufe gehoben, bei dem wir schnell und flexibel die Praxen bei der Rechnungserstellung sowohl im Bereich der Quartalsabrechnung (KZV) als auch im Bereich der Privatrechnungserstellung unterstützen können. Personalengpässe in der Praxis können damit ausgeglichen und Rechtssicherheit geschaffen werden. Dadurch können wir schnell und flexibel eine externe Unterstützung



Jörg Schnelle und Dr. Ulrich Thomé, Geschäftsführer der BFS health finance GmbH

in der Abrechnung leisten, somit einen Personalengpass ausgleichen und gleichzeitig für Rechtssicherheit sorgen.

Erstaunlich häufig stellen wir fest, dass die Abrechnung in der Praxis tatsächlich nicht leistungsgerecht erfolgt ist. Hier geht es stets um die Frage, ob alle erbrachten Leistungen gebührenkonform und vollständig in die Liquidation einfließen. Das Thema ist anspruchsvoll, denn in Rechtsprechung und praktischer Anwendung auf der Höhe der Zeit zu bleiben ist ein Fulltime-Job. Bei einer Abteilung von mehr als 30 Mitarbeitern, die sich ausschließlich mit der Anwendung und Auslegung der GOZ beschäftigen, fällt uns das natürlich etwas leichter als einer einzelnen Mitarbeiterin in der Praxis. Mit dieser Problemstellung haben wir uns auseinandergesetzt und können Zahnarztpraxen durch unser „Abrechnungsscoaching“ unterstützen. Kunden können bei uns ihre Privatliquidation zielgerichtet auf Vollständigkeit und Rechtskonformität prüfen lassen. Wir wollen dabei das ganze Praxisteam weiterbringen, und das gelingt regelmäßig. Die positive Nachfrage gerade hinsichtlich dieser Leistungen bestätigt uns, dass wir auf einem sehr guten Weg sind und unsere Mandanten und deren Mitarbeiter sich mit ihren individuellen Anforderungen sehr verstanden fühlen.

**Redaktion:** *Wie erfahren Sie von den Themen, Herausforderungen und Wünschen, die Ihre Mandanten tagtäglich im Praxisalltag beschäftigen?*

**Jörg Schnelle/Dr. Ulrich Thomé:** Wenn wir heute unsere Kunden fragen, was ihnen wichtig ist, bekommen wir immer wieder die Antwort: der persönliche Austausch unter- und miteinander. Intensiv, offen sowie fachgruppenspezifisch und sehr gerne auch überregional.

Über Fragestellungen wie „Wie rekrutieren Sie, lieber Kollege, neues Personal?“ spricht man – so wird uns immer wieder berichtet – einfach lieber mit Kollegen, die ihre Praxis nicht im gleichen Ort haben. Auch erfordern Fragen dieser Richtung eine Art Intimität bzw. ein besonderes Vertrauensverhältnis.

Um aber gerade diese Fragen zu thematisieren, haben wir neue Veranstaltungsformate geschaffen, um den Anforderungen unserer Mandanten gerecht zu werden. So können wir beispielsweise auf Mallorca während unserer Veranstaltung „Workshop unter Palmen“ von morgens bis spät abends den gewünschten Dialog gewährleisten. Dabei werden die Diskussionen durch erfahrene Referenten geleitet, die sich eher als Moderator denn als Vortragsreferent verstehen. Die Teilnehmer bringen sich proaktiv ein und erzielen einen intensiven Gedankenaustausch – es entsteht ein ganz besonderer Veranstaltungscharakter. Der Mehrwert ist, dass die Erfahrungen des einen Kollegen diskutiert, Lösungen für einen anderen Kollegen erarbeitet und zudem verschiedene Strategieansätze in Erfahrung gebracht und besprochen werden. Am Schluss geht es dann mit viel Motivation und neuen Ideen zurück in die eigene Praxis, um dort wieder durchzustarten.

Kleine Gruppen, Vertrauen und Mitteilsamkeit in Verbindung mit kompetenten Referenten und einer außergewöhnlichen Location: Das ist unserer Meinung nach die ideale Kombination. Letztendlich hören wir in den vielen persönlichen Gesprächen mit unseren Kunden und Netzwerkpartnern genau hin. Die aufgenommenen Informationen, Fragestellungen und Anforderungen übersetzen wir in neue Konzepte und Dienstleistungen, um für den Kunden einen nachhaltigen Nutzen zu generieren.

Einige Veranstaltungen dieser Art, beispielsweise auf Mallorca, Sylt oder bei unserem GOZ-Dinner, haben wir in diesem Jahr bereits erfolgreich durchgeführt.

Insgesamt haben wir mit unserem Konzeptansatz eine tolle Basis geschaffen. Diesen Weg möchten wir konsequent weiter beschreiten. Wir werden unsere gesamte Energie aufwenden, diesen Dialog und den tiefer gehenden fachlichen Austausch mit unseren Kunden zu forcieren und zu intensivieren. Nur über diesen Weg können wir erfahren, was bewegt. Für uns als Dienstleister muss es Ziel sein, unsere Mandanten und Kooperationspartner zu verstehen, deren Bedürfnisse und Erwartungshaltungen aufzunehmen und konkrete Lösungen anzubieten.



Wir freuen uns sehr, dass wir mit vielen Kunden, Partnern und Branchenkennern eine sehr offene konstruktive Kommunikation pflegen.

Und wir blicken gespannt, inspiriert, optimistisch und voller Tatendrang in die Zukunft.

**Redaktion:** *Wir danken Ihnen für das Gespräch.*

### Fazit

Bei der Frage nach den „Top 3 der Herausforderungen der täglichen Arbeit“ macht das Stichwort „Personal“ völlig zu Recht einen wesentlichen Teil der Antwort aus. Dies spielt im Hinblick auf die Abrechnung eine wichtige Rolle für den wirtschaftlichen Erfolg einer Praxis. Akute oder chronische Engpässe aufgrund verzögerter oder fehlerhafter Abrechnung kosten bares Geld, das an anderer Stelle sinnvoll investiert werden können. Eine Option stellt deshalb die Aus- und Weiterbildung von Fachkräften dar. Je nach Struktur der Zahnarztpraxis ergibt es auch Sinn, diesen Aufgabenbereich an externe Spezialisten zu übertragen. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass ein Praxisbetreiber, der Prozesse auslagert, damit keineswegs seine Kompetenzen beschneidet. Die Verantwortung liegt weiterhin in der Praxis. Ein Beispiel ist die Dokumentation als Grundvoraussetzung für eine gebührenkonforme und vollständige Rechnung, die von externen Dienstleistern, wenn diese nicht vor Ort in der Praxis agieren, nicht übernommen werden kann. Um auf die individuellen Bedürfnisse in der Branche mit entsprechenden Produkten reagieren zu können, ist ein ständiger und vertrauensvoller Austausch mit den Mandanten unabdingbar. So entstehen beispielsweise Ideen für Dienstleistungen, die Praxen auch bei kurzfristigen personellen Vakanzen im Bereich Abrechnung weiter helfen. Im Ergebnis ist die Motivation für einen Praxisbetreiber, solche Dienstleistungen in Anspruch zu nehmen, vor allem durch einen Gedanken geprägt: Er will sich persönliche und strukturelle Freiräume zu schaffen – zugunsten seiner Kernkompetenzen als Behandler.

*„Nichts, was der menschliche Fortschritt hervorbringt, erhält die Zustimmung aller.“*  
Christoph Kolumbus (1451 – 1506)

## **Herausforderung CMD – EDV-gesteuerte Wege zu mehr Sicherheit in der Diagnostik und der Abrechnung**

*Keine Craniomandibuläre Dysfunktion (CMD) ist wie die andere, das Erscheinungsbild einer CMD ist stets verschieden. Das macht die Diagnostik und Therapie interessant, sofern der Zahnarzt einen sicheren und klaren Therapieweg auf eine ebenso klare und sichere Diagnose aufbauen kann. Doch dies setzt noch nicht voraus, dass die Leistungen, die er erbringt, auch korrekt dokumentiert und wirtschaftlich sind. Die Abrechnung von CMD-Leistungen ist komplex und schwierig. Leistungen, die versehentlich nicht dokumentiert oder fehlerhaft angegeben werden, können zu empfindlichen Honorareinbußen führen. Hinzu kommen neue rechtliche Rahmenbedingungen, die der Zahnarzt beachten muss. Der Schlüssel zum Erfolg liegt daher in einer computerassistierten CMD-Diagnostik, die um eine EDV-gesteuerte Honorarkalkulation ergänzt wird und problemlos in die gängige Praxissoftware integriert werden kann. Wie relevant dies für Praxen heute ist und welche Vorteile neue Software-Lösungen dem Zahnarzt bringen, darüber berichten Experten im nachfolgenden Jahrbuchbeitrag.*

### Relevantes für die Praxis

Vor nahezu 30 Jahren entwickelte Gert Groot Landeweer aus verschiedenen bereits bestehenden Untersuchungstechniken gemischt mit eigenen Entwicklungen, den ersten Entwurf der Funktions- und Strukturanalyse. Zu den Teilnehmern seiner Kurse gehörten damals auch namhafte Hochschullehrer, die begeistert von seiner Idee waren und ihn mit der Weiterentwicklung dieser Untersuchungstechnik beauftragten. Die so entstandene, damals noch als „Manuelle Funktionsanalyse des Craniomandibulären Systems“ beschriebene Vorgehensweise wurde stetig weiterentwickelt und verbessert.<sup>1</sup>

Auch Zahnarzt Dr. Christian Köneke aus Bremen, beschäftigt sich seit über 20 Jahren mit dem Thema CMD. „In den vergangenen 20 Jahren hatte ich Gelegenheit, viele CMD-Patienten in verschiedenen Altersgruppen zu behandeln“, sagt er. „Neben persönlich und therapeutisch bereichernden Erlebnissen war diese Zeit jedoch auch von Misserfolgen geprägt. Gerade diese Misserfolge haben meine Sicht auf die CMD immer wieder verändert und tun dies noch.“ Der Zusammenschluss von Groot Landwehr und Köneke kam nicht überraschend. Zwischen 2009 und 2012 entstand als Ergebnis dieser Kooperation die Software „CMDexcellence“ zur heutigen „Funktions- und Strukturanalyse (FSA) des Craniomandibulären Systems (CMS) nach Gert Groot Landeweer“. Die Erkenntnisse beider Experten sind in der Diagnostik-Software *CMDexcellence* und deren Weiterentwicklung – *CMDexcellence.2* – ankernt.

Vor zwei Jahren ergab sich dann eine neue Zusammenarbeit mit einem starken Partner – der DAISY Akademie + Verlag GmbH. Diese führte dazu, dass die *CMDexcellence.2*-Software mit Hilfe des DAISY-SchienenRechners®, der mit der DAISY-CD verknüpft ist, auch im Hinblick auf die Abrechnung perfektioniert werden konnte.

Die so erarbeitete EDV-gesteuerte CMD-Diagnostik und Honorarkalkulation ist heute von großer Relevanz für die zahnärztliche Praxis. Die Gründe dafür liegen vor allem darin, dass nach wie vor keine Einheitlichkeit in der Begrifflichkeit, Diagnostik, Therapie und Abrechnung von CMD besteht. Dies erschwert die Kommunikation, die klinische Forschung, forensische Aspekte in Regressfällen, die eindeutige Position der Kostenträger, eine leistungsgerechte Honorierung sowie die Transparenz und das Verständnis für die Patienten. Umso mehr stellt CMD eine vielschichtige Herausforderung für den Zahnarzt dar.

---

<sup>1</sup> DZW Feb. 2013

### Kritische Faktoren für die Praxis

Im Zusammenhang mit einer CMD berichten Betroffene oft über Schmerzzustände unklarer Herkunft, in vielen Fällen liegt auch ein fortgeschrittenes Chronifizierungsstadium vor (Gerbershagen II oder III). Rücken-, Gesichts-, Nacken-, Kopf- oder Hüftschmerzen können unter Umständen damit in Zusammenhang gebracht werden, aber auch Tinnitus oder Schwierigkeiten beim Mund öffnen (Einschränkungen oder Kieferknacken). Um den therapeutischen Anspruch von der Vielfalt der Yellow Press-Schilderungen abzuheben, ist daher eine diagnostische und therapeutische Strukturierung erforderlich. Will der Zahnarzt sichergehen, ob es sich tatsächlich um ein mit einer CMD in Zusammenhang stehendes Beschwerdebild handelt, ist der Ausschluss morphologischer Erkrankungen nach Ansicht von Dr. Christian Köneke unverzichtbar, bevor mit der Funktions- und Strukturanalyse des Kausystems begonnen wird. Denn auch eine Borreliose oder ein Tumor können CMD-ähnliche Beschwerden hervorrufen. Von der fachübergreifenden Abklärung einmal abgesehen, empfiehlt der CMD-Spezialist aus Bremen daher bei jedem Patienten einen Screeningtest der Kiefergelenke und Kaumuskulatur in die Standard-Befundung mit einfließen zu lassen, vor allem dann, wenn er über Beschwerden muskulärer und/oder arthrogener Art klagt. „Für einen geübten Zahnarzt ist ein solcher Test mit einem nur geringen Zeitaufwand verbunden“, sagt Köneke. Finden sich im Screeningtest Abweichungen, Einschränkungen oder Schmerzen, rät er zu einer umfassenden Funktions- und Strukturanalyse (FSA) des Kausystems.<sup>2</sup> Je nach Umfang und Lokalisation sind im Rahmen der FSA weiterführende Untersuchungstechniken erforderlich, deren Darstellung den Rahmen dieses Jahrbuchartikels sprengen würde.

Festzuhalten bleibt jedoch: Eine CMD ist in ihrem Erscheinungsbild nie einheitlich, ihre Diagnose daher oft kritisch und eine Herausforderung für jeden Zahnarzt. Doch es ist eine Herausforderung, deren Bewältigung sich lohnt, denn erfolgreich therapierte CMD-Patienten, die nicht selten eine lange Odyssee von Arztbesuchen hinter sich haben, gehören zu den dankbarsten Patienten in einer Zahnarztpraxis. Wer diese Aufgabe angehen möchte, sollte nach Meinung von Köneke großen Wert auf eine qualifizierte Ausbildung und hochentwickelte diagnostische und abrechnungstechnische Hilfsmittel legen.

Eine Möglichkeit, sich fachliches Know-how anzueignen, bietet das (Nord)Deutsche CMD-Curriculum, das im Jahr 2015 zum 14. Mal stattfand. Diagnostik- und Therapieanleitungen erhalten die Teilnehmer hier aus einer Hand. Die fachübergreifende Veranstaltung richtet

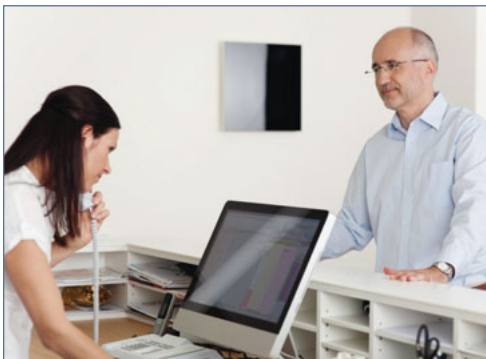
<sup>2</sup> Craniomandibuläre Dysfunktion. Interdisziplinäre Diagnostik und Therapie, Dr. Chr. Köneke, Quintessenz-Verlag, 2010



Teilnehmer der DAISY-Schienenseminare lernen unter anderem, Honorarverluste auf Basis einer EDV gesteuerten Abrechnung zu vermeiden. © DAISY

Diagnostik und zugleich wirtschaftlich erfolgreichen Honorarkalkulation auf diesem speziellen Fachgebiet bei.

### Konstruktive Lösungen für die Praxis



Die zunehmende Digitalisierung der Zahnarztpraxis erleichtert die Arbeit auf fast allen Gebieten – von der Diagnostik über die Patientenkommunikation bis zur Verwaltung und Abrechnung. © contrastwerkstatt - fotolia.com

Die aktuellen Software-Systeme wurden primär entwickelt, um die Praxen bei der Abrechnung der zahnärztlichen Leistungen zu unterstützen. Daher waren zum Beispiel Befunddokumentationen, Diagnosen oder Therapieempfehlungen anfangs nur rudimentär vorhanden. Mittlerweile entwickeln sich die Praxissysteme zu sehr komfortablen Verwaltungssystemen und beherrschen fast alle Formen der digitalen Verwaltung und Verarbeitung anfallender Informationen. Die Diagnostik-Software *CMDexcellence.2* und der DAISY-SchienenRechner® liegen daher im Trend der Zeit und können wichtige Bestandteile einer digitalen Praxis sein.

sich nicht nur an Anfänger, sie liefert auch fortgeschrittenen CMD-Therapeuten neue Erkenntnisse und Möglichkeiten zur Perfektionierung ihrer Fähigkeiten.

Auch Fortbildungen im Bereich der Abrechnung, wie sie die DAISY Akademie in ihrem neuen Seminar „Schienentherapien, FAL/FTL und CMD-Leistungen sowie die Funktions- und Strukturanalyse perfekt abrechnen“, bietet, tragen zu einer sicheren

Die Digitalisierung der Zahnarztpraxis schreitet unaufhaltsam voran. Auch wenn sich noch nicht alle Praxen diesem Trend angeschlossen haben, so wächst doch das Bewusstsein für die Vorteile und Chancen dieser Entwicklung. Hierzu zählen unter anderem eine optimierte Zeitökonomie, eine bessere Patientenkommunikation, und eine zeitgemäßere Diagnostik und Befundung. Darüber hinaus erleichtern digitalisierte Prozesse für das Team viele Aufgaben im Bereich Dokumentation und Abrechnung.

## Mit der richtigen Software auf Erfolgskurs

Viele Landesinitiativen forcieren seit mehreren Jahren den Aufbau informationstechnologischer Infrastruktur, um Qualität, Transparenz und Sicherheit im Gesundheitswesen im Sinne der Patienten zu verbessern. Diese Initiativen fordern die Anbieter von Praxis-Software auf, die einrichtungsinternen Datenbestände (elektronische Patientenakten) zu standardisieren, damit später auch einrichtungsübergreifende elektronische Patientenakten realisierbar sind. Um die interdisziplinäre Kooperation und Kommunikation zu ermöglichen, ist dies unerlässlich. Der Grad der Digitalisierung einer Zahnarztpraxis ist jedoch abhängig von der Strukturierung der Arbeitsvorgänge und deren Abbildung im IT-System sowie den Schnittstellen zu den extern angebundenen Geräten. Die Vernetzung der gesamten Informationstechnologie innerhalb der Zahnarztpraxis bedeutet dabei die Integration aller maßgeblichen Komponenten in ein gemeinsames IT-System. Im Fall von CMDexcellence.2. handelt es sich um eine Diagnostik-Software, die mit der DAISY-CD-Abrechnungssoftware verknüpft ist und an fast jedes Praxisverwaltungssystem angeschlossen werden kann. Das gibt dem Zahnarzt ein hohes Maß an diagnostischer, therapeutischer und abrechnungstechnischer Sicherheit.

CHDexcellence.2 - Patient: Heinrich van Hustermann - Behandler: Dr. med. Petra Hainter

Schmerzen, Abweichungen oder Einschränkungen bei Mund schnell auf und zu  
 Schmerzen, Abweichungen oder Einschränkungen bei Pro-, Re- oder Lateratrustion  
 Kondyläre Einschränkung  
 Schmerz in Kaumuskulatur spontan oder bei Palpation  
 Hyperaktivitätszeichen Zähne und Weichteile  
 Schmerzen, Abweichungen oder Einschränkungen bei Kopffotation  
 Auffällige körperliche Asymmetrien  
 Hinweise auf erhaltene Zustände und/oder Rissen?

Ungeklärte Kopf- / Gesichtsschmerzen  
 Ungeklärte Nacken- / Rückenschmerzen  
 Ungeklärter Zahnschmerz  
 Ungeklärter Schwindel  
 Ungeklärter Tinnitus  
 Beschwerden bei Kopfbewegungen  
 Beschwerden bei Öffnen und Schließen oder beim Zubeissen

Kopffotation  
 Rumpffotation  
 Finger-Boden-Abstand  
 Federn am Rücken  
 Federn am Becken  
 Federn an den Schultern  
 Hüftverrotation  
 Hüftabduktion  
 Rhythmisches Aktivität  
 Rastlegenschaften

freigegeben

Derbolowsky-Test (mm)	rechts	links
Augen offen, ohne Okklusion und ohne Selbsthilfe	22	22
Augen zu, ohne Okklusion	22	22
Augen zu, mit Okklusion	22	22
Augen zu, mit Schließe	22	22
Augen offen, ohne Okklusion und mit Selbsthilfe	22	22

Zum Test der Kondylären Einschränkung lassen Sie den Mund maximal weit öffnen, palpieren dann den Kondylus auf beiden Seiten und lassen den Unterkiefer aus der maximalen Protrusion maximal weit öffnen. Bewegt sich der Kondylus bei dieser Bewegung nicht mindestens einen Quersfinger breit nach vorn, halten Sie das Kästchen vor "Kondyläre Einschränkung" bitte an.

Normabelunde

Bemerkung

C.M.D. Software Management System  
excellence

Die neue CMDexcellence.2. Software unterstützt den Zahnarzt in der Diagnostik. © Köneke

### „Vielen Zahnärztinnen und Zahnärzten ist gar nicht bewusst, dass erst die Durchführung der Funktions- und Strukturanalyse zur geforderten diagnostischen Sicherheit führt“

*Interview mit Sylvia Wuttig über die Bedeutung einer EDV-gestützten Honorarkalkulation, neue Software-Programme für CMD-Leistungen und rechtliche Aspekte*

**Redaktion:** *Frau Wuttig, durch die Kooperation zwischen der DAISY Akademie und Dr. Köneke hat sich ein entscheidender Mehrwert für alle Praxen ergeben, die bei der Abrechnung von CMD-Leistungen auf der sicheren Seite bleiben möchten. Worin liegt dieser Mehrwert?*



**Wuttig:** Der Mehrwert ergibt sich sowohl durch das neue EDV-Programm *CMDexcellence.2*, das fachübergreifend für Ärzte, Zahnärzte und medizinische Heilberufler konzipiert wurde, als auch durch den neu entwickelten *DAISY-SchienenRechner®*, der direkt aus *CMDexcellence.2* abrufbar ist. Beide zusammen ermöglichen es, eine fachlich perfekt aufgestellte CMD-Behandlung auch abrechnungstechnisch optimal auszurichten. Anders ausgedrückt: Neben der optimalen Diagnose-Erhebung und Therapie-Festlegung ist jetzt auch eine perfekt auf die betriebswirtschaftlichen Belange der Praxis zugeschnittene Abrechnung möglich.

**Redaktion:** *Warum ist dies so wichtig für die Praxis?*

**Wuttig:** Es ist deshalb so wichtig, weil die verschiedenen Schienentherapien ein vielschichtiges Thema darstellen, das auch abrechnungstechnisch sehr komplex ist. Der Bogen reicht hier von Schienentherapie bei Funktions- und Strukturstörungen des Kiefergelenks und der Kaumuskulatur über Schnarch-Therapie-Geräte, Knirscherschienen, CMD-Diagnostik bei chronischen Beschwerden bis zu Akutbehandlungen (z. B. mit Akutinterventions-Schienen) und vieles mehr. Die ordnungskonforme Abrechnung bzw. Berechnung der Schienentherapie und Funktions- und Strukturanalyse einschließlich der CMD-Leistungen ist nicht immer einfach. Daher haben wir zusammen mit Dr. Köneke eine übersichtliche Systemlösung entwickelt, die schnell und zielsicher durch den Abrechnungs-Dschungel führt: Lediglich fünf Abrechnungsketten müssen die User des Programms verstehen und umsetzen können, um jeder erdenklichen Form der Schienentherapie gerecht zu werden. Dieses Wissen können sie sich zum Beispiel in einem Fortbildungsseminar aneignen, das wir hierzu anbieten. Außer-

dem stehen auf unserer Homepage Programmschulungen in Webinar-Form zur Verfügung, die von Dr. Köneke moderiert werden.

**Redaktion:** *Welchen Beitrag leistet speziell der neue DAISY-SchienenRechner®?*

**Wuttig:** Mit dem DAISY-SchienenRechner® kann der Zahnarzt beispielsweise die GOZ-Standardwerte mit seinem Zahnarztstundensatz in Einklang bringen, oder die Steigerungsfaktoren anpassen und mit passenden Begründungen ergänzen. Es ist auch möglich, den HKP/ die Rechnung mit den evtl. erbrachten aber noch nicht berücksichtigten Leistungen zu ergänzen oder Materialkosten nachzukalkulieren. Auf Basis der EDV-gesteuerten Honorarkalkulation lassen sich auch Sonderformen von Schienen, wie z. B. Bleaching- oder Sportschutzschienen in die Normen der Abrechnung übertragen. Dabei werden die diagnostischen und therapeutischen Leistungen aus CMDexcellence.2 zu DAISY übertragen und im DAISY-SchienenRechner® angezeigt. Auch eine Kalkulation der zahntechnischen Leistungen ist auf diese Weise möglich.

**Redaktion:** *Warum sind derart spezielle Abrechnungsprogramme wie CMDexcellence.2 und der DAISY-SchienenRechner® so wichtig für die Praxis?*

**Wuttig:** Sie sind zum einen ein wichtiger Bestandteil im Zuge der Digitalisierung einer Praxis. Zum anderen hat das Thema CMD durch die neue Rechtsprechung ein größeres Gewicht bekommen. Am 4. Juli 2014 entschied das Oberlandesgericht Hamm, dass derjenige einen Kunstfehler begeht, der vor der Anfertigung eines neuen Zahnersatzes die Funktions- und Strukturanalyse unterlässt. Doch vielen Zahnärztinnen und Zahnärzten ist gar nicht bewusst, dass erst die Durchführung der Funktions- und Strukturanalyse zur geforderten diagnostischen Sicherheit führt. Ebenso wenig wissen sie, dass es durchaus möglich ist, diese auch zu wirtschaftlich interessanten Konditionen zu erbringen. Dabei unterstützen sie Programme wie CMDexcellence.2 und der DAISY-SchienenRechner®. Sie machen es möglich, alle Parameter, die zu einer erfolgreichen Abrechnung auf diesem komplexen Gebiet wichtig sind, mit wenigen Mausklicks individuell anzupassen und zu kalkulieren. Das gibt Zahnärzten bereits VOR der zahnärztlichen Therapie Sicherheit und trägt dazu bei, Honorarverluste zu vermeiden und auch eventuelle spätere Regressforderungen auszuschließen.

**Redaktion:** *Vielen Dank für das Gespräch.*



SchienenRechner® **beb'97  
1006**

**Individueller Löffel aus Kunststoff**

**Betriebliche Kalkulation (Stückkostenkalkulation)**

Zahntechniker-Stundensatz wählen **1. Behandler - 285 €** oder eingeben  €

Arbeitszeit/Planzeit ⓘ  :  min

Rüst-/Verteilzeit ⓘ  %

Materialkosten ⓘ  €

Risiko- und Gewinnzuschlag ⓘ  %

**Stückpreis** **43,50 €**

Anzahl  Stück

**Gesamtpreis** **87,00 €**

[Betrag übernehmen](#)

[Hilfe](#) [Zurücksetzen](#) [Drucken](#)

**Der DAISY-bebRechner® ist urheberrechtlich geschützt!**

DAISY-CD © DAISY Akademie + Verlag GmbH

Betriebliche Kalkulation mit dem bebRechner auf Basis des DAISY SchienenRechner®. © DAISY

SchienenRechner® **Begründungen zu der GOZ-Nr. 8000**

1. Stellen Sie Ihren Begründungssatz in 2 Schritten zusammen: Zuerst z.B. "Überdurchschnittlicher Zeitaufwand wegen..." auswählen. Anschließend die zutreffende Ursache auswählen (eine Mehrfach-Auswahl ist möglich).  
2. Klicken Sie auf den Button "Begründung übernehmen".

**Begründungen zu der GOZ-Nr. 8000**

- Überdurchschnittliche Schwierigkeiten wegen ...
- Überdurchschnittlicher Zeitaufwand wegen ...
- Überdurchschnittliche Umstände wegen ...
- Überdurchschnittlicher Schwierigkeitsgrad und Zeitaufwand wegen ...

**Leistungsbezogene Begründungen**

- akuten Schmerzzuständen
- anatomischer Abweichung des Gesichtsschädels
- aufwendiger Bestimmung und unsicherer Prognose für die Referenzpunkte
- bänderbedingter Kiefergelenksstörungen
- besonderer Schwierigkeit der Artikulation durch fehlende Eckzahnführung
- Blockade der Bewegungsmöglichkeiten des Gelenks
- Diskusverlagerung
- Doppelbiss
- dysfunktioneller Kaugewohnheiten
- einer extrem starken vertikalen Ausprägung des Mittelgesichts

Beispiel für Begründungen im DAISY SchienenRechner®. © DAISY

Sicher, verordnungs-konform und wirtschaftlich: Honorarkalkulation von DIAGNOSTIK und LABOR mit dem DAISY Schienen-Rechner®. © DAISY

**SchienenRechner®**

Behandlungskalkulation Herrm xxx xxxx

€ Honorarvorgabe  Behandler-Stundensatz wählen 1. Behandler-285 € oder eingeben 285 €

- DIAGNOSTIK							
Leistung	Kurztext	Anzahl	Behandlungszeit	Honorar	Faktor	Material	
			1 : 24 : 10 h	399,77 €			
× 8000	Klinische Funktionsanalyse	1	17 : 46 min	84,36 €	3,0000		
× A399	Oraler Provokationstest	1	5 : 39 min	26,82 €	2,3		
× 8010	Registrieren der gelenkbezüglic	1	4 : 54 min	23,28 €	2,3	0,00 €	neu
× 8010	Registrieren der gelenkbezüglic	1	4 : 54 min	23,28 €	2,3	0,00 €	neu
× 6190	Beratendes und belehrendes Ge	1	3 : 49 min	18,11 €	2,3		
× A80	Konsiliarische Erörterung	1	3 : 23 min	16,08 €	2,3		
× A15	Einleitung/Koordination therap	1	8 : 28 min	40,23 €	2,3		
× A75	Ausfühlicher schriftlicher Krankl	1	3 : 40 min	17,43 €	2,3		
× A34	Erörterung der Auswirkungen ei	1	8 : 28 min	40,23 €	2,3		
× 8065	Registrierung von Unterkieferbe	1	23 : 09 min	109,95 €	2,3		

+++ Neue Leistung eingeben

**SchienenRechner®**

- ZAHNTECHNIK - EIGENLABOR							
Leistung	Kurztext	Anzahl	Honorar	Faktor	Material		
			1788,39 €			0,00 €	
× 1006	Individueller Löffel aus Kunststoff	2	275,50 €				
× 0002	Modell aus Superhartgips	2	114,00 €				
× 0241	Doublieren Modell o. Modellteil	2	95,00 €				
× 0407	Modellmontage, halbindividuell	1	0,00 €				
× 9001	Konterplatte für Split-Cast-Socke	1			0,00 €		
× 0253	Split-Cast-Sockel an Modell	1	71,25 €				
× 0521	Auswerten Registrat	1	28,50 €				
× 0408	Montage Gegenkiefermodell	1	38,00 €				
× 9001	Konterplatte für Split-Cast-Socke	1			0,00 €		
× 0253	Split-Cast-Sockel an Modell	1	71,25 €				
× 0302	Modell vermessen	1	26,13 €				
× 0701	Versand je Versandgang	2	0,00 €				
× 1621	Arbeiten halb-od. voll. Artikulator	1	0,00 €				
× 5307	Metallfläche silanisieren	2	76,00 €				
× 4406	Knopfanker gebogen für Schiene	2	95,00 €				
× 9002	Schienenkunststoff	1			0,00 €		
× 7628	Reflexaufbissgerät zur kognitiver	1	0,00 €				
× 9003	Materialkit Reflexschiene (z.B. N	1			0,00 €		
× 1006	Individueller Löffel aus Kunststoff	2	275,50 €				
× 0002	Modell aus Superhartgips	2	114,00 €				
× 0241	Doublieren Modell o. Modellteil	2	95,00 €				
× 0407	Modellmontage, halbindividuell	1	0,00 €				
× 9001	Konterplatte für Split-Cast-Socke	1			0,00 €		
× 0253	Split-Cast-Sockel an Modell	1	71,25 €				
× 0521	Auswerten Registrat	1	28,50 €				
× 0408	Montage Gegenkiefermodell	1	38,00 €				
× 9001	Konterplatte für Split-Cast-Socke	1			0,00 €		
× 0253	Split-Cast-Sockel an Modell	1	71,25 €				
× 0302	Modell vermessen	2	52,26 €				
× 0701	Versand je Versandgang	2	0,00 €				
× 1621	Arbeiten halb-od. voll. Artikulator	1	0,00 €				
× 5307	Metallfläche silanisieren	4	152,00 €				
× 7627	Bimaxilläres Bissführungs- und E	1	0,00 €				
× 9004	Zähnharte Tiefziehfolie	2			0,00 €		
× 9002	Schienenkunststoff	2			0,00 €		
× 9005	Material-Kit für bimaxilläres Geri	1			0,00 €		

+++ Neue Leistung eingeben

<b>Zahntechnik-Eigenlabor-Kosten:</b>	<b>1788,39 €</b>		1788,39 €	zzgl.	0,00 €
<b>Behandlungskosten gesamt:</b>	<b>2927,14 €</b>	3 : 59 : 47 h	2927,14 €	zzgl.	0,00 €

Zurücksetzen Drucken

Wechsel per Maus-klick vom Schienen-Rechner® zu den Begründungen oder zum bebRechner®. © DAISY

### SchienenRechner®

Behandlungskalkulation Herrn xxx xxx

Honorarvorgabe:  €

Behandler-Stundensatz wählen: 1. Behandler-286 € oder eingeben: 285 €

DIAGNOSTIK						
Leistung	Kurztext	Anzahl	Behandlungszeit	Honorar	Faktor	Material
1	17 : 46 min			399,77 €		0,00 €
x 8000	Klinische Funktionsanalyse	1	17 : 46 min	84,36 €	3,0000	
x A399	Oraler Provokationstest	1	5 : 39 min	26,82 €	2,3	
x 8010	Registrieren der gelenkbezüglic	1	4 : 54 min	23,28 €	2,3	0,00 €
x 8010	Registrieren der gelenkbezüglic	1	4 : 54 min	23,28 €	2,3	0,00 €
x 6190	Beratendes und belehrendes Gi	1	3 : 49 min	18,11 €	2,3	
x A60	Konsiliarische Erörterung	1	3 : 23 min	16,08 €	2,3	
x A15	Einteilung/Koordination therapeu.	1	8 : 28 min	40,23 €	2,3	
x A75	Ausführlicher schriftlicher Kranki	1	3 : 40 min	17,43 €	2,3	
x A34	Erörterung der Auswirkungen ei	1	8 : 28 min	40,23 €	2,3	
x 8065	Registrierung von Unterkieferbe	1	23 : 09 min	109,95 €	2,3	

+++ Neue Leistung eingeben

#### SchienenRechner® Begründungen zu der GOZ-Nr. 8000

- Stellen Sie Ihren Begründungssatz in 2 Schritten zusammen: Zuerst z.B. "Überdurchschnittlicher Zeitaufwand wegen..." auswählen. Anschließend die zutreffende Ursache auswählen (eine Mehrfach-Auswahl ist möglich).
- Klicken Sie auf den Button "Begründung übernehmen".

**Begründungen zu der GOZ-Nr. 8000**

- Überdurchschnittliche Schwierigkeiten wegen ...
- Überdurchschnittlicher Zeitaufwand wegen ...
- Überdurchschnittliche Umstände wegen ...
- Überdurchschnittlicher Schwierigkeitsgrad und Zeitaufwand wegen ...

**Leistungsbezogene Begründungen**

- akuten Schmerzzuständen
- anatomischer Abweichung des Gesichtsschädels
- aufwendiger Bestimmung und unsicherer Prognose für die Referenzpunkte
- bänderbedingter Kiefergelenksstörungen
- besonderer Schwierigkeit der Artikulation durch fehlende Eckzahnführung
- Blockade der Bewegungsmöglichkeiten des Gelenkes
- Diskusverlagerung
- Doppelbiss
- dysfunktionaler Kaugewohnheiten
- einer extrem starken vertikalen Ausprägung des Mittelgesichts

### SchienenRechner®

ZAHNTECHNIK - EIGENLABOR

Leistung	Kurztext	Anzahl	Honorar	Faktor	Material
x 1036	Individualer Löffel aus Kunststoff	2	395,90 €		0,00 €
x 9002	Modell aus Superhartgips	2	114,00 €		
x 0241	Doublieren Modell o. Modellab	2	95,00 €		
x 9407	Modellmontage, halbindividuell	1	0,00 €		
x 9001	Kontrollplatte für Split-Cast-Block	1			0,00 €
x 0253	Split-Cast-Block an Modell	1	71,25 €		
x 0521	Auswerten Register	1	28,50 €		
x 9408	Montage Gegenliefermodell	1	38,00 €		
x 9001	Kontrollplatte für Split-Cast-Block	1			0,00 €
x 0253	Split-Cast-Block an Modell	1	71,25 €		
x 9302	Modell vermassen	1	26,13 €		
x 0701	Verwand je Veranlagung	2	0,00 €		
x 1621	Achsen halb-od. voll. Artikulat	1	0,00 €		
x 5307	Metallische einseitigen	2	76,00 €		
x 4406	Kinderstiel geeignet für Schiene	2	95,00 €		
x 9002	Schienenkunststoff	1			0,00 €
x 7628	Reflexionsregler zur Isoprotein	1	0,00 €		
x 9003	Material Herbauschere (z.B. N	1			0,00 €
x 1008	Individualer Löffel aus Kunststoff	2	275,90 €		
x 0002	Modell aus Superhartgips	2	114,00 €		
x 0241	Doublieren Modell o. Modellab	2	95,00 €		
x 9407	Modellmontage, halbindividuell	1	0,00 €		
x 9001	Kontrollplatte für Split-Cast-Block	1			0,00 €
x 0253	Split-Cast-Block an Modell	1	71,25 €		
x 0521	Auswerten Register	1	28,50 €		
x 9408	Montage Gegenliefermodell	1	38,00 €		
x 9001	Kontrollplatte für Split-Cast-Block	1			0,00 €
x 0253	Split-Cast-Block an Modell	1	71,25 €		
x 0302	Modell vermassen	2	52,26 €		
x 0701	Verwand je Veranlagung	2	0,00 €		
x 1621	Achsen halb-od. voll. Artikulat	1	0,00 €		
x 5307	Metallische einseitigen	4	152,00 €		
x 7627	Bimailliertes Bräunungs- und I	1	0,00 €		
x 9004	Zähnrute Teilvorstufe	2			0,00 €
x 9002	Schienenkunststoff	2			0,00 €
x 9005	Material K3 für Biomaxilläre Gerä	1			0,00 €

+++ Neue Leistung eingeben

Zahntechnik-Eigenlabor-Kosten: 1788,38 €      1788,38 €      zsg.      0,00 €

Behandlungskosten gesamt: 2927,14 €      3:58:47 h      2927,14 €      zsg.      0,00 €

Zurücksetzen    Drucken

#### SchienenRechner® beb 97 1006

Individualer Löffel aus Kunststoff

Betriebsliche Kalkulation (Blockkostenkalkulation)

Zahnzahn-Standardstundensatz wählen: 1. Standard-286 € oder eingeben: 92 €

Arbeitszeit/Parasit (h): 29:00 min

Risikofaktor (h): 0 %

Materialkosten (h): 0,00 €

Risiko- und Gewinnausschlag (h): 5 %

Betriebskosten: 43,98 €

Arbeitszeit:  Stück

Gesamtpreis: 87,98 €

Betrag übernehmen

Hilfe    Zurücksetzen    Drucken

Der DAISY bebRechner® ist urheberrechtlich geschützt

DAISY-CMD © DAISY Akademie + Verlag GmbH

Wechsel per Mausclick vom SchienenRechner® zu den Begründungen oder zum bebRechner®. © DAISY

178

Dass neue Computerprogramme nicht nur „nice to have“ sind, sondern auch Anschaffungs- und Einrichtungskosten mit sich bringen und auch Zeit und Geld für eventuelle Anwenderschulungen bereit gestellt werden müssen, steht außer Frage. Doch in diesem Fall gibt es gleich mehrere gute Gründe, die dafür sprechen, dass sich die Investitionen schnell amortisieren:

1. Der Zahnarzt kann Untersuchungen, die er mithilfe von *CMDexcellence.2* durchführt, als computerassistierte Funktionsanalyse berechnen.
2. Der Befundbericht, den er mit *CMDexcellence.2* automatisch generiert, ist als GOÄ-Nr. Ä75 ebenfalls berechenbar.
3. Die Strukturanalyse in *CMDexcellence.2* kann der Zahnarzt zusätzlich zur FAL-Analyse (GOZ-Nr. 8000) berechnen.
4. Die fachübergreifenden Screeningtests in *CMDexcellence.2* sind ebenfalls zusätzlich zur GOZ-Nr. 8000 berechenbar.



Dr. med. dent. **Christian Köneke**, Bremen, ist anerkannter Spezialist für Craniomandibuläre Dysfunktionen (DGFDT 2008), weitere Tätigkeitsschwerpunkte: Implantologie und Parodontologie. Er ist niedergelassen in eigener Praxis für „Interdisziplinäre ZahnMedizin“ in Bremen, gemeinsam mit Dr. Bertram Schroeder und Dr. Ann-Kathrin Meyer. Außerdem ist er wissenschaftlicher Leiter des (Nord)Deutschen CMD-Curriculums, gemeinsam mit PT Gert Groot-Landeweer, Initiator des CMD-Therapeuten-Registers auf [www.cmd-therapie.de](http://www.cmd-therapie.de) und Entwickler des computergesteuerten CMD-Diagnostik-Programms *CMDexcellence*, Autor zahlreicher Fachartikel und Bücher sowie Referent auf nationalen und internationalen interdisziplinären Kongressen und Fortbildungen mit dem Schwerpunkt CMD.

### „Das Programm „denkt“ während der Eingabe mit“

*Dr. Christian Köneke über die wirtschaftliche computerassistierte CMD als Erfolgsfaktor für die Praxis*

**Redaktion:** *Dr. Köneke, wohin geht der Weg in der EDV-gesteuerten CMD-Diagnostik und welche Vorteile bringt sie der Praxis?*

**Dr. Köneke:** Der Weg ist klar: Der Zahnarzt führt die Diagnostik durch und seine CMD-Diagnostiksoftware zeigt ihm automatisch einen Vorschlag von allen im DAISY-Team erarbeiteten abrechnungsfähigen Honorarpositionen an, einschließlich der Schienenpositionen und Laborleistungen. Diese Vorgehensweise ist effektiv, sicher und effizient. Auch bei der

Behandlung von gesetzlich versicherten Patienten amortisiert sich die Investition in die Software rasch, weil hier selbst für den CMD-Schnelltest Abrechnungspositionen vorgeschlagen werden. Was der Zahnarzt aber vor allem spart, ist wertvolle Zeit: Ein Knopfdruck genügt, um noch während der Behandlung den Befundbericht auszudrucken oder festzustellen, welche weitere Diagnostik empfehlenswert ist. Ob Befundbericht, Konsil oder diagnostische Handgriffe, die Software ordnet alle durchgeführten Leistungen den passenden Gebührensätzen zu, auch über den BEMA hinaus. So lässt sich die rechtlich geforderte CMD-Schnelltestung zum Beispiel vor Zahnersatzbehandlungen wirtschaftlich erbringen.

**Redaktion:** *Welchen Nutzen bringt hierbei die Zusammenarbeit mit DAISY?*

**Dr. Köneke:** Unter allen Kollegen, die eine umfassende Funktions- und Strukturanalyse durchführen, belohnt die neue GOZ diejenigen, die viel Zeit und Mühe zum Wohle ihrer Patienten investieren. Aufgrund umfassender Neuregelungen gibt es nun endlich die Möglichkeit, die Diagnostik in ihrer Gesamtheit wirtschaftlich zu erbringen. In Zusammenarbeit mit Sylvia Wuttig ist ein Konzept zur Leistungsberechnung entstanden, das sowohl der GOZ-Novellierung als auch der wissenschaftlichen Stellungnahme der DGFDT vom 1. Januar 2003 gerecht wird.

**Redaktion:** *In welchen Features spiegelt sich dieses Konzept wieder?*

**Dr. Köneke:** Die neue CMDexcellence-Version 2.0 erstellt beispielsweise aus den durchgeführten Behandlungsmaßnahmen einen versierten Berechnungsvorschlag. Zusätzlich bildet sie die geplante Schienentherapie in Honorar- und Laborleistungen umfassend ab. Ob NTI-Aufbiss zur kognitiven Hyperaktivitätstherapie oder CMD-Device zur Therapie von überbelasteten Kiefergelenken (beides von Zantomed), ob monomaxilläre CMD-Schiene oder einfache Knirscherschiene, das Programm führt den Zahnarzt auch in abrechnungstechnischer Hinsicht sicher und zuverlässig. Durch die Verknüpfung mit der DAISY-CD eröffnen sich dem Praktiker zusätzliche Möglichkeiten der individuellen Anpassung seiner Berechnung. Das Besondere hierbei: Das Programm „denkt“ während der Eingabe mit: So leitet es Schritt für Schritt durch die gesamte Funktions- und Strukturanalyse (FSA) und erreicht damit, dass alle wesentlichen Diagnostikschritte durchgeführt werden können. Wer schneller vorangehen möchte, aktiviert einfach den „Guided Modus“. Wenn der Nutzer diesen auswählt, führt das Programm auf Basis der vorangegangenen Untersuchung zu den nächsten Schritten. Gibt es Unklarheiten in Bezug auf einzelne diagnostische Handgriffe, bietet CMDexcel-

lence.2 ebenfalls Hilfe: Sobald der Cursor auf das Eingabefeld geführt wird, wird in Bild und Text ersichtlich, was im Hinblick auf die einzelne notwendige Eintragung zu tun ist. Dies trifft sowohl auf die Befunde zu wie auch außerhalb des craniomandibulären Systems. Mithilfe des Normalbefunde-Assistenten werden auf den Formblättern die zur Diagnostik unbedingt notwendigen Schritte im Sinne von Regelbefunden automatisch ausgefüllt. So müssen nur noch eventuell abweichende Befunde eingetragen werden. Einfacher und sicherer geht es nicht. An dieser Stelle möchte ich aber auch betonen, dass das Programm nicht das Mitdenken des Zahnarztes ersetzt. Dieser ist natürlich weiterhin für die Diagnostik und die Diagnosen sowie für daraus abgeleitete therapeutische Konsequenzen und deren Abrechnung selbst verantwortlich. Er muss die Diagnostik im juristischen Sinne selbst erstellen. Die Diagnosevorschläge des Programmes sind also nicht als Diagnose im ärztlichen Sinne zu verstehen, sondern nur als Vorschläge zum Abgleich der selbst erstellten zahnärztlichen Diagnose.

**Redaktion:** *Welche Vorteile bietet die neuste Programmversion Zahnärzten aus anderen Fachgebieten?*

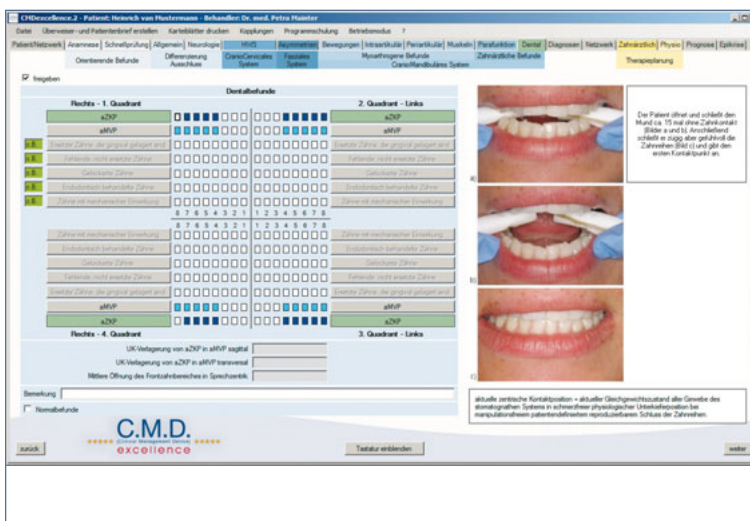
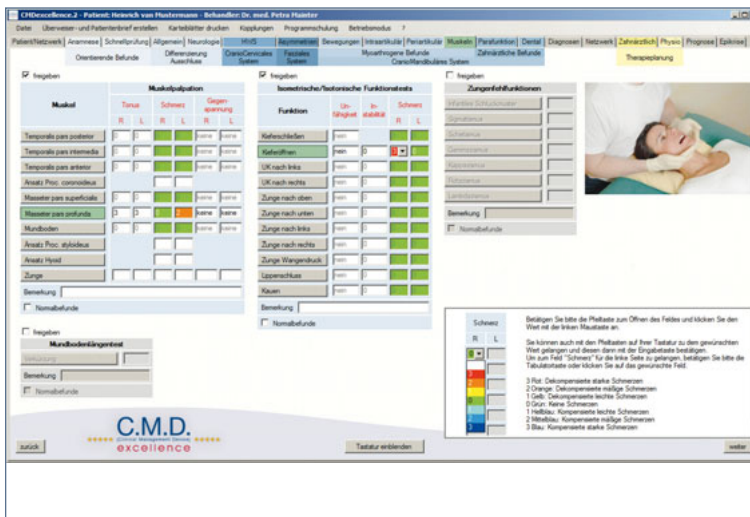
**Dr. Köneke:** Sie bildet eine Schnittstelle zwischen verschiedenen Fachdisziplinen. Das ist bisher einmalig. Orthopäden, Schmerztherapeuten, Neurologen und viele andere finden sich in der Diagnostik im Programm wieder. Und: Die Daten können per USB-Stick übertragen werden.

**Redaktion:** *Können Sie noch ein paar Worte zu den neuen rechtlichen Rahmenbedingungen sagen, die Sylvia Wuttig in ihrem Interview bereits angesprochen hat und die Zahnärzte bei CMD im Auge behalten müssen?*

**Dr. Köneke:** Von der fachübergreifenden Abklärung von Befunden oder Diagnosen einmal abgesehen, ist es aufgrund der aktuellen Rechtsprechung dringend ratsam, bei jedem Patienten einen Screeningtest der Kiefergelenke und der Kaumuskulatur in die Standard-Befundung mit aufzunehmen. Die Software liefert hierzu Screeningtests, der Zeitaufwand wird damit sehr gering. Zeigen sich Auffälligkeiten, ist die Durchführung einer Funktions- und Strukturanalyse unmittelbar möglich. Um den Behandlungserfolg darstellbar zu machen, unterstützt das Programm den Zahnarzt mit der Dokumentation von Anfangs-, Zwischen- und Endbefunden. Die klare Systematik und die schlüssige Dokumentation bieten ihm Sicherheit und machen ihn fachlich unangreifbar. Das wird immer wichtiger, denn Patienten sind heute gut informiert und wissen aus Internetquellen bestens über ihre rechtlichen Ansprüche Bescheid. Wenn der Zahnarzt durch einfache Screeningtests erkennt, ob eine

Bisslageabweichung etwa im Zusammenhang mit einem Problem der Körperstatik steht, muss er dafür sorgen, dass das Erkrankungsbild fachübergreifend abgeklärt und/oder behandelt wird, mindestens durch Überweisung an einen Fachkollegen. Dazu gibt es inzwischen einschlägige Urteile. Mit CMDexcellence.2 geht das sicher und dank der Verknüpfung mit der DAISY-CD auch wirtschaftlich.

Redaktion: *Vielen Dank für das Gespräch.*



Beispiele für die computergestützte Diagnostik mit CMDexcellence.2, © Köneke

## Weiterbildungsmöglichkeiten für jeden Geschmack

Zahnärzten, die sich im Umgang mit der Funktions- und Strukturanalyse (FSA) des Cranio-mandibulären Systems und dem neuen DAISY-SchienenRechner® noch nicht sicher sind, stehen verschiedene Wege offen, um diese Analysemethode zu erlernen und sich Abrechnungskennntnisse auf diesem Gebiet anzueignen. Das Thema DAISY-Seminare kam eingangs bereits zur Sprache. Ebenso die Webinare, die auf der DAISY-Homepage abrufbar sind. Die 90-minütigen Online-Programmschulungen in Webinar-Form sind die schnellste und flexibelste Art, das entsprechende Fachwissen für eine sichere Anwendung von CMDexcellence.2 zu erlangen. Das jährlich stattfindende (Nord)Deutsche CMD-Curriculum auf Sylt ist eine weitere Option. Ebenso erwähnenswert ist der DAISY-Campus®, eine neue E-Learning-Plattform, die 2015 online ging und deren Weiterbildungsangebot kontinuierlich ausgebaut wird – auch ein CMD-Kurs ist derzeit in Planung.

The screenshot shows the DAISY Campus website interface. At the top, there is a navigation menu with links for 'ÜBER CAMPUS', 'KURSÜBERSICHT', 'AKTUELLES', 'HILFE', 'KONTAKT', and 'IMPRESSUM'. The main heading is 'DIE NEUE ART DES LERNENS'. Below this, there are bullet points: 'Für (Wieder-)Einsteiger und Profis', 'Übersichtlich aufgebaute und interaktive Lernmodule', and 'Starten Sie mit - es lohnt sich!'. A promotional banner states 'Unser Jubiläumsangebot für Sie: 40 Jahre DAISY - 40% Bonus auf alle Kurse!'. There are three featured sections: 'Was ist... DAISY-Campus?' with a description of the online portal, 'Testen Sie uns!' with a link to 'Kostenlose Demokurse', and 'Vorschau' listing courses like '29.01. - FALFT! für Einsteiger (GOZ)', '04.02. - FALFT! für Fortgeschrittene', and '15.02. - Schienen für Einsteiger (Bema)'. Below these are four course cards, each with a price reduction from 65.00 € to 39.00 € (except for the last one which is 165.00 € to 99.00 €). The courses are: 'FBL Dokumentation und Wirtschaftlichkeit', 'Beratungen und Untersuchungsergebnisse', 'Stegkonstruktionen auf Implantaten', and 'Wissenspaket: Highlights aus dem Herbst Seminar 2015'. The footer includes 'powered by www.daisy.de' and 'Datenschutzerklärung AGB' with social media icons.

Auf dem DAISY-Campus können sich Zahnärzte und Praxismitarbeiter Abrechnungswissen online aneignen. © DAISY

Unter „www.daisy-campus.de“ können Einsteiger und Fortgeschrittene ab sofort ihr Abrechnungswissen direkt am PC auf den neusten Stand bringen. Wer sich einen ersten Eindruck vom Online-Fortbildungsangebot verschaffen möchte, hat die Option, drei kostenlose Demokurse abzurufen. Darin visualisiert und erläutert DAISY Behandlungskonzepte, Gebührenspositionen und qualitätsorientierte Honorare aus verschiedenen Gebieten der Zahnheilkunde in ihrem individuellen Kontext.



Ziel des neuen Mediums ist es, zeitgemäßes, ökonomisches, effektives, berufsbegleitendes Lernen parallel zum Praxisalltag zu ermöglichen. Die Teilnehmer an den Kursen sind räumlich und zeitlich völlig flexibel, können jederzeit und in ihrem individuellen Tempo lernen und die Inhalte beliebig oft wiederholen. Durch die vielen integrierten Übungen mit sofortiger Auswertung fällt der Wissens-Check leicht – und dadurch auch die Übertragung des Gelernten in den Praxisalltag.

Ein besonderes Markenzeichen des DAISY-Campus: die einfache und übersichtliche Navigation und Darstellung der Inhalte. Außerdem stehen dem Nutzer viele interaktive Übungen zur Verfügung, um die Kurse, ähnlich wie in einem Hörsaal spannend und abwechslungsreich zu gestalten.

### Fazit

Moderne Programme der computerassistierten CMD-Diagnostik, wie das in diesem Beitrag vorgestellte *CMDexcellence.2* ermöglichen eine computergeführte Diagnostik. Dieses Hilfsmittel ist einfacher, sicherer und aufgrund des in *CMDexcellence.2* erstmals auf dem Markt eingeführten automatisierten CMD-HonorarRechners auf Basis der DAISY-CD, auch wirtschaftlicher als das herkömmliche Vorgehen mit Musterformularen. Der Zahnarzt profitiert zudem von der klaren Systematik zur Überweisungsentscheidung, den Diagnosevorschlägen, der Schienenauswahlhilfe sowie von automatisierten Befundberichten, die bei der Kommunikation mit dem Patienten und im interdisziplinären Therapeutenverbund sehr hilfreich sind. Die gesteuerte Dokumentation gibt maximale forensische Sicherheit. Alle Befunde und Berichte lassen sich ausdrucken und passwortgeschützt als PDF-Datei exportieren, sodass sie per Post oder per Mail versendet werden können. Die Anschaffungs- und Wartungskosten der Software amortisieren sich allein durch die nach BEMA und GOZ liquidierbaren Leistungen sowie durch die erhebliche Zeitersparnis innerhalb von wenigen Untersuchungen. Verknüpfungen zu allen gängigen Praxisverwaltungs-Softwarelösungen sowie zur DAISY-CD erleichtern den Einsatz in der Praxis. Wer Berührungängste hat oder fürchtet, er müsse zum Computerspezialisten mutieren, um damit erfolgreich in der Praxis arbeiten zu können, hat Zugriff auf diverse Fortbildungsmöglichkeiten, um sich das notwendige Wissen anzueignen oder dieses zu vertiefen.

Festzuhalten bleibt jedoch schon jetzt: der fachliche und wirtschaftliche Nutzen, den die Software bietet, übersteigt bei weitem den Aufwand, der für einen sicheren Umgang mit dem Programm nötig ist. Letztendlich bleibt es jedem selbst überlassen, ob er den Weg der Digitalisierung der Zahnarztpraxis mitgehen möchte oder nicht – verschließen kann sich den zukunftsweisenden Innovationen jedoch niemand mehr.

## Premium Partner – Netzwerk der Kompetenzen

Bereits seit sechs Jahren stellen die Premiumpartner im Jahrbuch zum Deutschen Zahnärztetag neue Entwicklungen in ihrem Kompetenzfeld vor. Das exklusive Periodikum ist nicht nur Ausdruck der Wertschätzung für die Kongressteilnehmer, sondern auch anregendes Lesebuch und Informationsquelle.

Als Begleitung und zugleich als Erinnerung an den letzten Kongress orientiert es sich diesmal am übergeordneten Motto: „Update 2015 – klinisch relevant, kritisch betrachtet, kontrovers diskutiert.“ So vielfältig, wie das Veranstaltungsprogramm mit interdisziplinären Berührungspunkten, ist auch die Reichweite der Inhalte in den Fachbeiträgen der Premiumpartner. Traditionell kommen wieder Spezialisten und Meinungsführer zu Wort, sei es zu klinischen Themen der zahnmedizinischen Fachgebiete, oder zu Fragestellungen im Rahmen der Verwaltung, Organisation oder Finanzierung der Praxis. Im Blickpunkt stehen hierbei Erfahrungen und Forschung von Kollegen für Kollegen, denn die Vielzahl der Behandlungsschwerpunkte in der Zahnarztpraxis ist Grund genug für den berühmten Blick über den Tellerrand.

Das Spektrum der durch Interviews und Fallbeispiele geprägten Fachbeiträge reicht von der Anwendung von Laser-Technologie in der Endodontie, bis zu konstruktiven Lösungen in der Implantologie, der Collagen-Membran als Troubleshooter oder Kunststoff bei herausnehmbaren kieferorthopädischen Apparaturen. Die wirtschaftlich orientierten Fachtexte behandeln unter anderem Aspekte der Praxisführung wie zahnärztliche Abrechnung, Benchmarking, Existenzgründung oder Personalführung.

Die Gesundheitsbranche und damit ebenso die Zahnmedizin müssen sich in den kommenden Jahren zahlreichen Herausforderungen stellen. Deshalb bündelt das Netzwerk der Kompetenzen weiterhin Fachwissen, das niedergelassenen Zahnärzten Impulse liefern soll, ihre Praxis und ihr Team zukunftssicher aufzustellen – unterstützt von Unternehmen der dentalen Industrie und spezialisierten Dienstleistern.

ISBN: 978-3-86867-322-7



[www.quintessenz.de](http://www.quintessenz.de)