



## ZAHNMEDIZIN

---

Digitales Röntgen –  
eine rasante Entwicklung

## ZAHNMEDIZIN

---

Kunststoff –  
das neue Metall?

## DENTAL AKTUELL

---

Unerwünschte  
Arzneimittelinteraktionen

# So habe ich meine Patienten noch nie gesehen.

**50** JAHRE  
RÖNTGENTECHNIK



NEU:  
3D



## VistaSystem, das Komplettsystem für digitale Diagnostik von Dürr Dental.

Setzen Sie auf überragende Bildqualität aus einer Hand! Röntgeneräte, Speicherfolien-Scanner und intraorale Kamerasysteme von Dürr Dental sichern Ihnen optimale Diagnosemöglichkeiten, maximalen Komfort und höchste Effizienz.

Mehr unter [www.duerrdental.com](http://www.duerrdental.com)

 **DÜRR  
DENTAL**  
DAS BESTE HAT SYSTEM

## In diesem Heft – ein ätzendes Thema ...

Nein, hier geht es nicht um die Umsetzung der DSGVO, die Ihnen bestimmt in den letzten Wochen und Monaten viel Kopferbrechen, Mehrarbeit und mit Sicherheit auch satte Mehrkosten verursacht hat, sondern um ein Thema, welches im Praxisalltag immer mehr an Bedeutung gewinnt: Erosionen, Abrasionen, Attritionen – alle mechanischen und chemischen Abnutzungserscheinungen am Zahn, die immer mehr manifest werden, je länger die Zähne in der Mundhöhle verweilen (ein grundsätzlich sehr positiver Effekt) und umso mehr sie „chemisch traktiert“ werden durch Säureangriffe, die sehr häufig Getränke-induziert sind (ein eher negativer Aspekt).

Vor 13 Jahren verabschiedete die DGZMK eine hervorragende Definitionsübersicht, in der auch die o.g. Begriffe definiert werden\*. So wird die Abrasion grundsätzlich als „Zahnhartsubstanzverlust infolge von Reibung“ definiert, die Attrition als „Zahnhartsubstanzverlust durch reflektorisches Berühren der Zähne“, der Bruxismus als „Parafunktion mit unphysiologischen Auswirkungen an Zähnen, Parodontium, Kaumuskulatur und/oder Kiefergelenken“. Die Erosion wird definiert als ein „unscharf begrenzter Zahnhartsubstanzverlust durch Säureeinwirkung und/oder Schleifkörper in Zahnpasten“. Der Begriff der Demastikation hingegen beschreibt den „Zahnhartsubstanzverlust an den Kauflächen durch abschleifende Nahrungsmittel während des Kauvorgangs“.

Dies zeigt, dass das Problem seit Jahrzehnten manifest ist. Gerade dem erst jüngst emeritierten Schweizer Kariologen Prof. Dr. Adrian Lussi ist es zu verdanken, dass das Problem der Erosion wissenschaftlich intensiv beforscht wurde und sich diverse Präventions- und Therapiestrategien entwickelt haben. (Vielen Dank, Adrian, für Deine hervorragenden Bücher hierzu!) Hierzulande weniger wahrgenommen wurden die Anstrengungen unserer niederländischen Kollegen, die generellen Zahnabnutzungen, zu denen auch die gefürchteten

Erosionen gehören, irgendwie zu quantifizieren, zu katalogisieren und zu graduieren. So etwas macht durchaus Sinn, da nur bei einer geeigneten Dokumentation der vorgefundenen Befunde eine eventuelle Progredienz festgestellt werden kann. Hieraus ergeben sich natürlich gewaltige therapeutische Konsequenzen: Die bei der 001 gefundenen Erosionsdefekte des „trockenen Cola-Light-Junkies“, die vielleicht nach Ablegen der Jugendsünden seit Jahren stabil sind, bedürfen eher einer präventiven, stabilisierenden Strategie, während bei anderen Patienten eventuell umfangreiche restaurative oder prothetisch-gnathologische Therapiekonzepte gefragt sind.

Der Kollege Firla stellt uns in diesem Heft das „Zahnabnutzungsbewertungssystem“ – kurz „ABS“ vor. „ZABS“ würde m.E. zwar besser passen; aber vielleicht spricht der „ABS“-Begriff nochmal mehr Autoaffine Kollegen an ...

Grundsätzlich ist es zu begrüßen, ein einfaches, reproduzierbares Dokumentationssystem zu haben, das ähnlich dem PSI in der Routine innerhalb der 001 abgehandelt werden kann. Unpraktisch hingegen ist, dass es drei Varianten davon gibt: eine Drei-, eine Fünf- und ein Acht-Punkte-Skalierung. Sicherlich kann man sich als Praxisinhaber eine Variante herausuchen; aber wie sieht es mit dem Vergleich aus, wenn Patienten in anderen Praxen entsprechend befundet worden sind? Auch für epidemiologische Erhebungen sind unterschiedliche Skalierungen eher unproduktiv. Wir wollen Ihnen die Konzepte jedoch vorstellen, um Ihnen die Bedeutung dieser Zahnhartsubstanzdefekte mal wieder vor Augen zu führen – und um Sie zu inspirieren, sich selbst mal Gedanken über eine sinnvolle Dokumentation von derartigen Zahnhartsubstanzdefekten zu machen. Vielleicht verwenden Sie ja eines der vorgestellten Quantifizierungsmodule? Vielleicht auch ein anderes oder ein selbstentwickeltes? Vielleicht verraten Sie uns auch, wie Sie hier dokumentativ vorgehen?



Ich denke, hieraus können sich sehr interessante Denkstrategien entwickeln, die es allemal wert sind, wissenschaftlich fundiert, aber auch klinisch praktikabel aufbereitet und ähnlich dem PSI vielleicht auch mal in eine Gebührensiffer umgesetzt zu werden – denn, machen wir uns nichts vor, nur dann wird ein entsprechender Befund auch tatsächlich erhoben.

Die perfekte Ergänzung zu dem Beitrag zur Dokumentation nicht kariesbedingter Zahnhartsubstanzdefekte liefert der Beitrag von Frau Professor Ganß und Frau Professor Schlüter: Neben dem Aspekt der Erosionsprophylaxe durch zinnhaltige Mundspüllösungen und Zahnpasten kommt der restaurativ-adhäsiven Versorgung eine entscheidende Bedeutung zu. Eine entsprechende Vorbehandlung mit zinnhaltigen Lösungen konnte sogar den Haftverbund im Vergleich zur Kontrollgruppe verbessern – aber lesen Sie diesen extrem spannenden und hervorragend wissenschaftlich und praxisrelevant aufbereiteten Beitrag lieber selbst!

Es grüßt Sie herzlich Ihr

Prof. Dr. Claus-Peter Ernst

\* [https://www.dgfdt.de/documents/266840/266917/06\\_Stellungnahme\\_Terminologie](https://www.dgfdt.de/documents/266840/266917/06_Stellungnahme_Terminologie)



# Starten Sie durch! Zeit für den ersten Schritt. Mit CEREC.

Machen Sie sich und Ihre Praxis fit für die Zukunft.  
Mit Ihrem Besuch bei einer CEREC-Demo machen Sie den ersten Schritt. Denn von der digitalen Abformung bis zum Vollsystem ist CEREC auf allen neuen Wegen Ihr zuverlässiger Partner.

Jetzt anmelden unter [CERECkampagne@dentsplysirona.com](mailto:CERECkampagne@dentsplysirona.com)





392



406



422



© tunedin/fotolia

## ZAHNMEDIZIN

**368** Digitales Röntgen – wohin geht die rasante Entwicklung bei Hardware und Software? Teil 1

Dr. Werner Betz

**378** Kunststoff – das neue Metall?

Dr. Oliver Schierz

**386** Therapieoptionen der obstruktiven Schlafapnoe

Dr. Hendrik Naujokat,  
Prof. Dr. Dr. Jörg Wiltfang,  
Prof. Dr. Robert Göder

**392** Zinndotierte Zahnhartgewebe in der Adhäsivtechnologie – eine neue Strategie?

Prof. Dr. Carolina Ganß,  
Prof. Dr. Nadine Schlüter

## DENTALFORUM

**400** Das ZahnAbnutzungs-BewertungsSystem (ABS)

Dr. Markus Th. Firla

**406** Zahnaufhellung bei Teenagern – ein Fallbericht

Prof. Dr. Michael J. Noack

**410** Polychromatisches, hochfestes Zirkoniumoxid für natürlich wirkende Kronen

Dr. Tatiana Repetto-Bauckhage,  
Marie Reinhardt

**413** Gründung der European Society for Ceramic Implantology – ESCI

**414** Unerwünschte Arzneimittelinteraktionen bei Polypharmazie vermeiden

**415** Hochwertige Behandlungs- und Anästhesiemethoden

**417** Der Orga-Manager hilft Zeit und Papier sparen

Meike Minkenberg

## PRODUKTHIGHLIGHT

**416** Ein Schutzmantel für hypersensible Zähne

## MANAGEMENT

**418** Wie optimiere ich die Teamleistung durch Selbstmanagement?

Wolfram Jost

**422** Cyber-Risk-Management-Versicherung für die Zahnarztpraxis

Ralf Seidenstücker

## INTERVIEW

**424** Mit methodischer Feinarbeit zu aussagekräftigeren Ergebnissen

Dagmar Kromer-Busch

## KULTUR/FREIZEIT

**443** Iran – die Perle Persiens

Olaf Tegtmeier,  
Helen Kersley

## RUBRIKEN

**427** Veranstaltung

**432** Firmennachrichten

**438** Produktinformationen

**446** Vorschau/Impressum

# Digitales Röntgen – wohin geht die rasante Entwicklung bei **Hardware** und **Software**?

## Teil 1: Die Hardware

Vor knapp 4 Jahren beleuchtete der Autor des nachfolgenden Beitrags im Rahmen einer 2-teiligen Artikelserie die Aspekte des Umstiegs vom analogen filmbasierten Röntgen zur digitalen Technik. In 2 weiteren Artikeln berichtet er nun über die inzwischen erfolgten Entwicklungen bei der Hard- und Software, wobei erkennbar wird, dass am digitalen Röntgen kein Weg mehr vorbeiführt.

**A**uch wenn bundesweit derzeit noch rund die Hälfte der Praxen filmbasiertes Röntgen anwendet, nimmt die Zahl der „Umsteiger“ in den letzten Jahren deutlich zu. Man muss kein Prophet sein, um die These zu wagen, dass in 10 Jahren wohl kaum noch jemand zahnärztliches Röntgen mit analoger Technologie betreiben wird. Der Autor hatte sich vor einiger Zeit kritisch mit einigen Aspekten des digitalen Röntgens auseinandergesetzt und die Industrie aufgefordert, bessere Lösungen zu entwickeln. Es ist erfreulicherweise festzustellen, dass die Hersteller durchaus an Verbesserungen arbeiten und neue Produkte bei Hard- und Software anbieten, die überwiegend positiv zu bewerten sind. Spannend bleibt dabei die Frage, ob das, was die Industrie als Verbesserung anpreist, sich in der Praxis dann wirklich als nutzbringend, erleichternd, Prozesse beschleunigend und die Diagnostik unterstützend erweist.

Zahnärzte stehen heute nicht mehr vor der Frage, ob sie bei einer Praxisübernahme oder Neugründung analoges oder digitales Röntgen verwenden wollen; es geht vielmehr um die Frage, welche digitalen Techniken zum Einsatz kommen sollen, welche Investition sinnvoll ist und wie es gelingt, mit der rasanten Entwicklung auf dem Markt Schritt zu halten. Bei filmbasierter Technik konnte man sich nach der Anschaffung eines Röntgengerätes entspannt zurücklehnen: Ein Röntgengerät hatte eine Lebenserwartung von bis zu 20 Jahren, bahnbrechende Neuentwicklungen waren nicht zu „befürchten“, Verbesserungen bei der Filmtechnologie waren überschaubar.

Heutzutage ist die Industrie von IDS zu IDS eifrig bemüht, durch Neuentwicklungen Marktanteile auszubauen. Dabei ist es ratsam, sich vor Neuanschaffungen Zeit zu nehmen und sich mit den Produkten auseinanderzusetzen. Nur wer gut informiert ist, vermeidet unangenehme Überraschungen. Messen sind bestens dazu geeignet, sich praktisch ein Bild zu machen, parallel nebeneinander verschiedene Geräte- und Softwareoptionen auszuprobieren und zu vergleichen, am besten zusammen mit Mitarbeiterinnen aus dem Team, die überwiegend die Geräte bedienen werden.

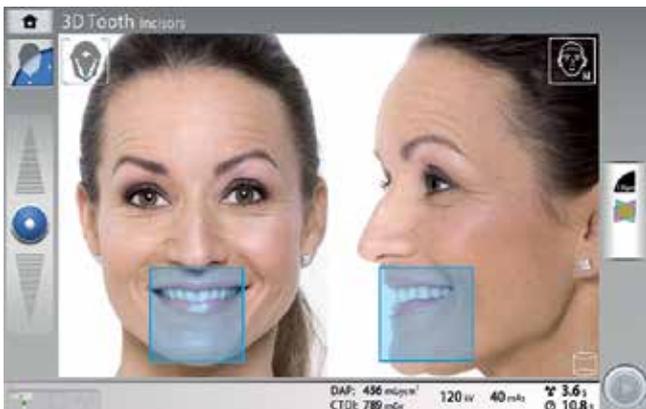
### Trends bei der extraoralen Bildgebung

Ob ein Gerät einen Award für bestes Design errungen hat, ist aus

Sicht des Autors nicht wirklich maßgebend. Eine Auszeichnung für Anwenderfreundlichkeit oder Funktionalität wäre da interessanter. Entscheidend ist doch die Frage, ob ein Gerät dazu beitragen kann, bei der Bildentstehung zu unterstützen und bei der Fehlervermeidung zu helfen. Natürlich sind Strahlereigenschaften wie Fokusgröße und Sensoreigenschaften wie Anzahl der generierten Bilddaten, z.B. beim Panoramagerät, oder der Prozess der Umwandlung der Röntgenstrahlung in ein auswertbares Bild wichtige Aspekte. Nach wie vor aber passieren viel mehr Fehler bei der Positionierung der Patienten (OPG, DVT) oder des Strahlers und Detektors (intraoral), die zur Folge haben, dass Röntgenaufnahmen nur teilweise befundbar sind oder wiederholt werden müssen. Insofern sind alle technischen Hilfsmittel, die den Anwender darin unterstützen, den Patienten/Strahler/Detektor gut zu positionieren, ein echter Gewinn. Leider hat der Autor den Eindruck, dass gerade diese Aspekte bei der Industrie nicht im Fokus stehen.

### Hilfsmittel für die Patientenpositionierung

Bei den extraoralen Geräten spielt die korrekte Ausrichtung des Patienten in den 3 Raumebenen eine wichtige Rolle. Die Frage, ob man eine Face-to-Face-Positionierung bevorzugt oder lieber von der Seite schaut, wie der Patient positioniert ist, mag Geschmackssache sein. Wichtig ist aber, dass die dabei verwendeten Hilfsmittel praktisch sind und unterstützen. Die Laserlinien zur korrekten Ausrichtung des Patientenkopfes müssen aus allen Richtungen gut erkennbar sein. Bei einigen Geräten werden diese Linien durch Strahler, Sensor oder Schläfenstützen partiell abgedeckt oder nur auf eine Kopfseite projiziert, was beim DVT nachteilig ist. So ist für den Autor der Klappspiegel (Dentsply Sirona) nach wie vor eine perfekte Lösung für die seitliche Einstellung, während gewölbte „Zerrspiegel“ (z.B. Kavo) nicht wirklich überzeugen können. Interessant ist eine Lösung beim Viso-Gerät von Planmeca, bei dem die Einstellung des Field of View (FOV) per Live-Bild auf dem Bediendisplay erfolgt (**Abb. 1**). Dabei werden die Umrisse des FOV dargestellt, während bei anderen Geräten üblicherweise nur die Mittelachsen des FOV per Laserlinie auf den Patientenkopf projiziert werden und sich der Anwender die wirkliche Dimension des Volumens „hinzudenken“ muss.



**Abb. 1:** Einstellung des Field of View (FOV) per Live-Bild auf dem Bediendisplay des Viso-Geräts. Werksfoto Planmeca.

Ein ganz heikler Punkt scheinen Kinnauflage und/oder frontaler Aufbau zu sein. Hier gibt es eine Reihe von Konstruktionen, die nicht begeistern, weil sie zu labil bzw. nicht einzuschwenken sind und teilweise zu deutlich im Röntgenbild dargestellt werden. Eine 5-Punkt-Fixierung des Patienten dürfte die sicherste Variante sein; manche Geräte verzichten aber auf eine Stirnabstützung oder bieten Kinnauflage und frontalen Aufbau nur als Alternative und nicht in Kombination an. Ein Aspekt, der je nach Bauart der Geräte problematisch sein kann, ist die Positionierung bei Patienten von deutlich mehr als 1,90 m Körpergröße. Zwar lassen sich die meisten Geräte in solche Höhen fahren, aber ob eine 1,57 m große ZFA eine Chance hat, den Patienten korrekt zu positionieren, hängt von der Konstruktion der Bedienelemente ab.

### Verbesserung der Aufnahmequalität

Der von Dentsply Sirona eingeführte Direktsensor beim Orthophos SL (**Abb. 2**) kann als mutiger Schritt gesehen werden, eine neue Technologie zu implementieren, die sich als Trend durchsetzen könnte. An die „neuartige“ Bildqualität, die nicht nur aus dem speziellen Sensor resultiert, sondern wie bei allen modernen Geräten stark von der bildgenerierenden Software geprägt wird, muss man sich gewöhnen, insbesondere wenn man direkt vom analogen Röntgen kommt. Es werden Strukturen dargestellt, die man bisher so nicht gesehen hat, und auch Weichgewebe verstärkt, die den Bildeindruck mitunter etwas beeinträchtigen können. Nicht nur bei diesem Gerät wird die dort als „Sharp Layer“-Technik bezeichnete Technologie eingesetzt, die darauf basiert, dass bei einem Umlauf „Unmengen“ von Daten generiert werden, die es der Software ermöglichen, im Zuge der Bilderkennung die scharf abgebildete Schicht zu optimieren. Dadurch können ungünstige anatomische Verhältnisse oder Positionierungsprobleme teilweise kompensiert werden, die ohne diese Technik zu Mängeln in der Darstellung führen.

Mittlerweile wird dieses Prinzip unter unterschiedlichen Bezeichnungen von fast allen Herstellern angeboten, meist im oberen Preissegment der Produktpalette. Die Option der manuellen Nachbearbeitung zur Schichtoptimierung gibt es bei einzelnen Anbietern; sie kann in Einzelfällen durchaus nutzbringend sein, vorausgesetzt, die Änderung der Darstellung erfolgt ohne nennens-

werten Zeitverzug. Erwähnenswert scheint noch die DDAE-Funktion (Digital Direct Auto Exposure) von Morita, die auch beim neuesten Gerät aus der Veraview-Serie, dem X800 (**Abb. 3**) zum Einsatz kommt. Während der Belichtung wird in Echtzeit die Röntgentransparenz erkannt und daraufhin die Stärke der abgegebenen Röntgenstrahlung so geregelt, dass Bilder mit einem wesentlich besseren Dynamikbereich erzielt werden (laut Morita). Auch das außergewöhnliche Reuleaux-Format (Volumen-Querschnitt) wurde beibehalten.



**Abb. 2:** Orthophos SL mit Direct Conversion Sensor. Werksfoto von Dentsply Sirona.



**Abb. 3:** Veraview X800. Werksfoto von Morita.

Wie bei vielen solchen herstellerspezifischen Besonderheiten ist es schwer einzuschätzen, wie sie sich im Alltag auswirken, denn Vergleiche bei identischen Patientenverhältnissen sind schwer realisierbar. Bei den Programmen ist erfreulicherweise erkennbar, dass sich das Spektrum in den letzten Jahren gewandelt hat: weg von unnötigen Einstellungen wie transversale Schichtaufnahme hin zu Quadranten-Einblendung und Bitewing-Einstellungen (wobei der Autor diesen Begriff irreführend findet, weil diese Aufnahmen die intraorale Bissflügelaufnahme nicht wirklich ersetzen können). Dass manche Panoramageräte – vor allem im unteren Preissegment – keine vertikale Kollimation (Einblendung) für Kinder-OPGs haben, ist sehr bedauerlich.

### Kombigeräte auf dem Vormarsch

Im DVT-Bereich überraschte Orangedental letztes Jahr in Köln mit dem PaX i 3D GREEN nxt (**Abb. 4**), das „sagenhafte“ Umlaufzeiten von unter 5 Sek. ermöglicht. Aber auch der Go 2D/3D von NewTom mit 6,4 Sek. Umlaufzeit ist diesbezüglich erwähnenswert. Man darf davon ausgehen, dass die Bildqualität nicht dieselbe sein kann wie bei Umlaufzeiten von 15 bis 25 Sek., aber die Option, für bestimmte Fragestellungen so schnelle Umlaufzeiten verfügbar zu haben, ist gewiss wertvoll. Nicht nur, dass dadurch die beim DVT „gefürchteten“ Bewegungsartefakte reduziert werden können, auch unter dem Gesichtspunkt des Strahlenschutzes sind kurze Umlaufzeiten und damit Expositionszeiten wichtig. Als weiterer Trend zeichnet sich ab, dass



**Abb. 4:** PaX i3D GREEN nxt.  
Werksfoto von Orangedental.

reine DVT-Geräte eher die Ausnahme und Kombigeräte eindeutig auf dem Vormarsch sind: Platzsparend, technologisch zunehmend ausgereifter und in der Anschaffung relativ gesehen günstiger, ermöglichen sie dem Anwender einen leichteren Einstieg in die dreidimensionale Bildgebung. Bislang sind die Kombigeräte meist mit 2 unterschiedlichen Sensoren für OPG und DVT ausgestattet, inzwischen jedoch geht der Trend hin zu Sensoren, die gleichzeitig für die Generierung von OPGs und DVT-Aufnahmen geeignet sind, ohne dass der Bildempfänger gedreht werden muss (z.B. Planmeca ProMax 3D, Morita Veraview X 800). Das spart Zeit und vermeidet technisch komplizierte und möglicherweise reparaturanfällige Bauteile. War früher aus Kostengründen die Option, ein Panoramagerät später auf DVT erweitern zu können, ein nicht unwesentliches Verkaufsargument, scheint diese Möglichkeit inzwischen eher in den Hintergrund zu treten. Aus gutem Grund, weil die rasche Weiterentwicklung der Geräte bei solchen upgradefähigen Modalitäten eher nicht genutzt werden kann, außer man hat eine clevere Lösung verhandelt, die diesem Punkt Rechnung trägt (Leasing mit Möglichkeit des Gerätetauschs).

Um die Dosis ist bei der Unterbietung der Werte mittlerweile ein regelrechter „Kampf“ entbrannt. Das Ziel ist klar erkennbar: Das DVT soll das Image der hohen Strahlenexposition verlieren und damit hinsichtlich der rechtfertigenden Indikation leichter einsetzbar werden. Angaben wie „80% geringere Strahlendosis bei einer 3D-Aufnahme (5 x 5 cm Low-dose-Technologie) im Vergleich zu einem 2D-Panorama“ (Kavo OP 3D Pro) lassen schon aufhorchen. Natürlich ist dieser Trend der Dosisreduktion zu begrüßen, aber der Umgang mit dieser Technologie muss erst erlernt werden. Die Anforderungen an den Zahnarzt und das die Aufnahmen durchführende Personal sind heute ungleich höher als in der Zeit der analogen Technik. Heute muss man sich insbesondere bei 3D-Aufnahmen, aber auch beim OPG, vorher sehr genau überlegen, was man sehen möchte und dann hinsichtlich Einblendung und Auflösung die richtige Einstellung finden. Man hat regelrecht die Qual der (Programmaus-)Wahl, muss sich mit den umfangreichen Optionen vertraut machen und zumindest am Anfang erst Erfahrungen mit den unterschiedlichen Programmen sammeln und die Ergebnisse auswerten. Voxelgröße, Auflösung und Volumenvariabilität sind Schlagworte, die bei DVT-Geräten gerne als Verkaufsargument verwendet werden. Darstellungen von 2,5 Linienpaaren/mm mit DVT (Morita Veraview X 800) sind sicher bemerkenswert und für den Bereich Endodontie interessant, ebenso wie Kleinstvolumina von 3 cm (Planmeca Viso).

### Tube geräte: Entwicklungen bei Design und Handling

Tube geräte sind immer noch die meistgenutzte und dabei preiswerteste Röntgenkomponente in der Zahnarztpraxis. Grundlegende Neuentwicklungen kann der Autor bei dieser Geräteart aktuell nicht erkennen, wenn man einmal von der „Carbon nanotube“ absieht, die im X-on@tubeAIR von Orangedental zum Einsatz kommt. Diese Technologie soll die Geräte kleiner und leichter und damit besser positionierbar machen. Änderungen an den Geräten betreffen mehr das Design und Handling. So hat Orangedental z.B. das Bediendisplay in den Strahler integriert und einen Griff angebracht, mit dem das Positionieren erleichtert werden



# Bionik

**BioHPP® elegance prefab**



**Physiologisches Hybridabutment für 14 Implantatsysteme  
- jetzt auch für die digitale Herstellung.**

- **physiologisch** | das dämpfende BioHPP® schützt das Implantat
- **hygienisch** | klebe- und spaltfrei und im Autoklaven sterilisierbar
- **heilungsfördernd** | natürliches Anwachsen der Gingiva an BioHPP®



DENTAL INNOVATIONS  
SINCE 1974

bredent group

soll (**Abb. 5**). Beim Planmeca ProX gibt es die interessante Lösung, dass der Sensor mit einer Halterung direkt am Tubus griffbereit befestigt ist und das Kabel über den Gelenkarm geführt wird (**Abb. 6**). Damit ist der Sensor eigentlich genau da, wo er gebraucht wird, und man hat kein mitunter sehr langes Kabel, das im Weg ist bzw. beim Ablegen/Aufhängen des Sensors in einer Wandhalterung vorsichtig gehandhabt werden muss. Röntgenstrahler und -empfänger können grundsätzlich unabhängig voneinander betrieben werden. Dem Detektor ist es egal, aus welchem Strahler die Röntgenstrahlung kommt; hier ist firmenübergreifend jede Kombination möglich. Zwar wird ein Dentaldepot einem Kunden, der sich für ein Röntgengerät der Firma A entschieden hat, auch eine dazu passende Detektorlösung offerieren. Hat man sich aber bei der Geräteauswahl z.B. für ein extraorales Gerät der Firma B entschieden und ist damit an deren Software gebunden, kann man durchaus das Tubusgerät der Firma A kaufen und – soweit verfügbar – trotzdem Detektor und damit dann auch Software der Firma B nutzen, um im System zu bleiben. Das mag auch der Grund dafür sein, dass seit der vorletzten IDS mehrere führende Hersteller, die sich bisher ausschließlich mit intraoralen Sensoren beschäftigt hatten, nun auch Speicherfolientechnologie anbieten. Denn wie man hört, läuft die Speicherfolie dem Sensor zumindest bei den Marktanteilen den Rang ab. Offenbar wird das leichtere Handling der Speicherfolie gegenüber der schnelleren Bildgenerierung beim Sensor von den AnwenderInnen bevorzugt.

**HD-Sensoren:  
mehr Dosis für herausragende Bildqualität**

Bei den Detektoren gibt es einen Trend, der möglicherweise überrascht: Um beim Vergleich mit der allgemein recht guten Qualität der Speicherfolien zu punkten, geht die Entwicklung bei den Sensoren hin zu höher auflösenden HD-Sensoren, die aber auch mehr Dosis benötigen – also im Sinne des Strahlen-

schutzes eher ein Schritt zurück. Nach Meinung des Autors bestehen solche Aufnahmen aber durch hervorragende Bildqualität und das ist letztlich das, was Zahnärzte sich wünschen. Der Traum von der deutlichen Dosisreduzierung beim Wechsel von Film zu Sensor ist damit aber ausgeträumt: Wer vom hochempfindlichen F-Film zum HD-Sensor wechselt, wird erstaunt feststellen, dass der Techniker bei der Installation recht ähnliche Dosiswerte einstellt wie zuvor. Ungelöst, wenn nicht unlösbar, bleibt das Problem, dass Sensoren hinsichtlich der Dimensionen ungünstiger sind als Film oder Speicherfolie. Vor allem die technisch wohl unvermeidbare Differenz zwischen Außenfläche der Sensoren und der tatsächlich bildgenerierenden Fläche kann dazu führen, dass Zähne nicht vollständig abgebildet werden oder z.B. der periapikale Bereich nur knapp erkennbar ist. Zu den intraoralen Detektoren gehört heutzutage auch zwingend ein funktionales Haltersystem. Und da sind die Möglichkeiten für die Speicherfolientechnik deutlich günstiger als für Sensoren. Das liegt zum einen daran, dass Film- und Speicherfolientechnik sich hierbei praktisch nicht unterscheiden und herstellerunabhängig verwendet werden können. Und zum anderen daran, dass die Sensoren keine einheitliche Form und Größe aufweisen, sodass universell einsetzbare Sensorhaltersysteme wesentlich schwieriger zu konstruieren sind. Hier ist das System von Dentsply Sirona Rinn erwähnenswert, das mit elastischen Gummizügen zur sicheren Fixierung des Sensors arbeitet. Manko ist allerdings, dass das System nicht zur Thermodesinfektion freigegeben ist und sich in



**Abb. 5:** X-on@tubeAIR. Werksfoto von Orangedental.



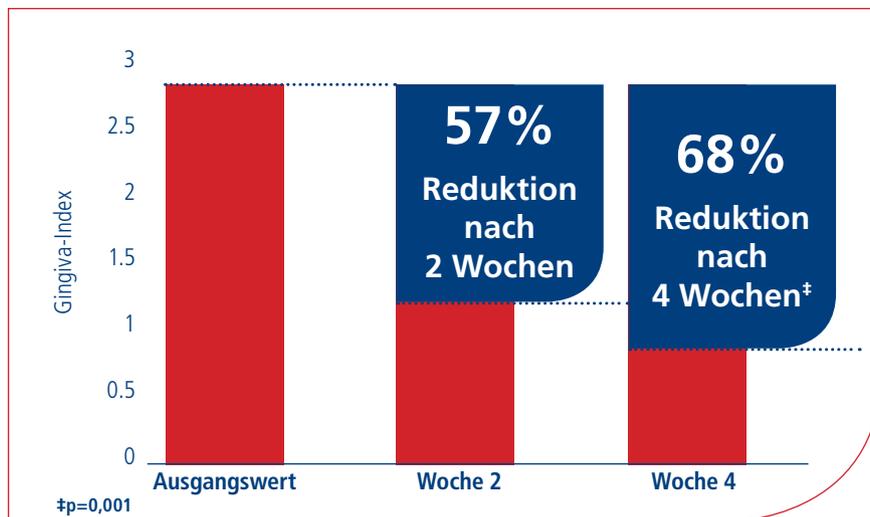
**Abb. 6:** Intraoralsensor direkt am Tubus adaptiert beim ProX-Gerät. Werksfoto von Planmeca.

# INTENSIVE BEHANDLUNG FÜR ENTZÜNDETES ZAHNFLEISCH

CHLORHEXIDIN 0,2% REDUZIERT NACHWEISLICH DIE SYMPTOME EINER ZAHNFLEISCHENTZÜNDUNG

**57%** Reduktion des Gingiva Index\* nach 2 Wochen

**68%** Reduktion des Gingiva Index\* nach 4 Wochen



Reduktion gegenüber Ausgangswert bei zweimal täglicher Anwendung nach einer professionellen Zahnreinigung.

**Empfehlen Sie Ihren Patienten mit Zahnfleischentzündung Chlorhexamed Mundspülung.**



CHDE/CHCHL0074/17-20171130

Marken sind Eigentum der GSK Unternehmensgruppe oder an diese lizenziert.

\*Gingiva-Index misst Zahnfleischbluten und Zahnfleischentzündung  
Todkar R, et al. Oral Health Prev Dent 2012;10(3):291–296.

**Chlorhexamed FORTE alkoholfrei 0,2% (Wirkstoff: Chlorhexidinbis(D-gluconat)).**

**Zus.:** 100 ml Lösg. enth. 0,2 g Chlorhexidinbis(D-gluconat), Pfefferminzaroma, Macroglyglycerolhydroxystearat (Ph. Eur.), Glycerol, Sorbitol-Lösg. 70% (nicht kristallisierend) (Ph. Eur.), gereinigtes Wasser. **Anw.:** Die antiseptische Lösung wird angewendet zur vorübergehenden Keimzahlverminderung im Mundraum, Unterstützung der Heilungsphase nach parodontalchirurgischen Eingriffen durch Hemmung der Plaque-Bildung, vorübergehenden unterstützenden Behandlung bei bakteriell bedingten Zahnfleischentzündungen (Gingivitis) und bei eingeschränkter Mundhygienefähigkeit. **Kontraind.:** Überempfindlichkeit geg. Chlorhexidinbis(D-gluconat), Pfefferminzaroma oder einen der sonstigen Bestandteile. Darf nicht angew. werden: auf schlecht durchblutetem Gewebe, bei Wunden und Geschwüren (Ulzerationen), oberflächlichen, nicht-blutenden Abschilferungen der Mundschleimhaut (erosiv-desquamativen Veränderungen), sowie von Personen, die das Schlucken nicht richtig kontrollieren können (u. a. Kdr. < 6 J). **Nebenw.:** *Häufig:* reversible Verfärbungen des Zahnhartgewebes, reversible Verfärbungen von Restaurationen (u.a. Füllungen) u. der Zungenpapillen (Verfärbungen kann zum Teil durch sachgemäße Anwendung entsprechend der Dosierungsanleitung sowie einem reduzierten Konsum von stark färbenden Lebensmitteln und Getränken wie z. B. Tee, Kaffee oder Rotwein vorgebeugt werden. Bei Vollprothesen empfiehlt sich ein Spezialreiniger). *Gelegentlich:* kribbelndes oder brennendes Gefühl auf der Zunge zu Beginn der Beh. (Diese NW verschwindet gewöhnl. mit fortgesetzter Anw.). *Selten:* Überempfindlichkeitsreaktionen (u.a. Urtikaria, Erythem, Pruritus). *Sehr selten:* anaphylaktischer Schock. *Nicht bekannt:* reversible Parotisschwellung; reversible desquamative Veränderungen der Mukosa, kribbelndes oder brennendes Gefühl der Zunge zu Beginn der Beh., reversible Beeinträchtigung des Geschmackempfindens, reversibles Taubheitsgefühl der Zunge (Diese NW verschwinden gewöhnl. mit fortgesetzter Anw.). **Warnhinw.:** Enthält Pfefferminzaroma u. Macroglyglycerolhydroxystearat (Ph. Eur.). Apothekenpflichtig  
GlaxoSmithKline Consumer Healthcare GmbH & Co. KG, Barthstraße 4, 80339 München

Referenz: CHX2-F02

der Praxis tatsächlich die Farbcodierung der Metallteile als nicht stabil erweist, wenn man auch ohne entsprechende Herstellerangabe die maschinelle Aufbereitung anwendet. Auch bei anderen Produkten überrascht immer wieder, dass Hersteller bei Angaben zur Aufbereitung nur die Autoklav-Sterilisation als Verfahren angeben, wo doch inzwischen jeder Anwender weiß, dass vor der Sterilisation die Desinfektion und Reinigung stehen und zunehmend automatisiert ablaufen, um validierbar sein zu können. Mehrwegprodukte ohne Eignung für die Thermodesinfektion sollten heute in der Zahnmedizin eigentlich nicht mehr angeboten werden.

### Trends bei Speicherfolienscannern

Seit der vorletzten IDS 2015 drängen zunehmend Anbieter auf den Markt, die das Segment Speicherfolie bislang nicht abdeckten. So kann man inzwischen z.B. auch bei Orangedental, Planmeca und Dentsply Sirona Speicherfolien und Scanner ordern. Orangedental macht Werbung mit dem kleinsten Speicherfolienscanner der Welt „X-on® spark“, der fast auf einer Handfläche Platz findet (Abb. 7). Es kann vermutet werden, dass die weiter für den intraoralen Anwendungsbereich hoch im Kurs stehende Speicherfolientechnik die bisher auf Sensor setzenden Hersteller veranlasst hat, das Sortiment zu erweitern. Nachdem Dürr als Marktführer im Speicherfolienbereich längst auch den Bereich OPG und DVT mit entsprechenden Geräten bedient, gibt es für potenzielle Kunden, die auf jeden Fall intraoral mit Speicherfolien arbeiten wollen, auch die Möglichkeit, die gesamte Röntgenausstattung bei ein und demselben Anbieter zu erwerben. Umgekehrt kann der Zahnarzt, der sich im extraoralen Bereich für einen bestimmten Hersteller entschieden hat, fast bei allen Firmen auch die Speicherfoliensysteme ordern. Nun stellt sich die Frage, ob die „Newcomer“ in diesem Segment von Beginn an die gleiche Qualität bieten können wie z.B. Dürr mit jahrelanger Erfahrung. Es fällt auf, dass schon bei dem Angebot an verschiedenen Speicherfoliengrößen die Hersteller eine unterschiedliche Vielfalt im Sortiment haben. So sind beispielsweise Folien für Okklusalaufnahmen nicht überall zu bekommen; hier konnte den Autor ein spezielles Format (54 × 48 mm) bei Planmeca überzeugen. Wer also bislang solche Aufnahmen mit analoger Technik angefertigt hat, muss genau prüfen, ob er die Technik mit Speicherfolie auch durchführen kann. Bei Sensoren gibt es solche Formate übrigens generell nicht.



Abb. 7: Kleinster Speicherfolienscanner X-on® spark. Werksfoto von Orangedental.

Interessant ist, dass die Scanverfahren bei den einzelnen Geräten hinsichtlich der Mechanik recht unterschiedlich sind. Das „Dürr-Prinzip“ mit Einzug der Folien über eine Art Rollensystem wurde durchaus nicht von allen Herstellern übernommen. Nicht ganz ohne Grund, denn der VistaScan mini ist bisweilen etwas „sensibel“ und nimmt besonders bei den großen Speicherfolien einen Bedienerfehler manchmal übel. Die Speicherfolie zusammen mit der Hygieneschutzhülle in den Scanner einführen zu müssen, ist wahrscheinlich nicht die optimale Lösung. Dentsply Sirona und Planmeca setzen auf ein „Schlittenprinzip“, bei dem die Folien ohne mechanischen Stress in den Scanner eingefahren werden. Dass man beim Sirona-Scanner auch nach einer „Nachbesserung“ der ersten Serie beim Einlegen die Folien „mit Fingerspitzengefühl“ in den Einzugsschlitten gleiten lassen muss, überzeugt den Autor nicht ganz. Die Verschiedenartigkeit der Systeme macht deutlich, dass die Ideallösung offenbar noch nicht gefunden ist. Bei Planmeca und Carestream Dental gibt es die Besonderheit, dass die Speicherfolien mit einem Chip ausgestattet sind, der eine Codierung auf den Patienten vor jeder Exposition zulässt. Dies soll bei frequentem Betrieb eine Fehlzuordnung der Aufnahme zum falschen Patienten vorbeugen.

Produkt	Anbieter	Vergleich
CS 8100 3D Extraorales Röntgensystem	Carestream Dental Germany GmbH Hedelfinger Str. 60 70327 Stuttgart	<input checked="" type="checkbox"/>
CS 9300 Digitales Röntgensystem	Carestream Dental Germany GmbH Hedelfinger Str. 60 70327 Stuttgart	<input type="checkbox"/>
MyRay Hyperion X93D (optional Ceph)	Cella Deutschland GmbH Einkaufstr. 2 53340 Heckenheim	<input type="checkbox"/>
MyRay Hyperion X53D	Cella Deutschland GmbH Einkaufstr. 2 53340 Heckenheim	<input type="checkbox"/>
VistaVox 5	Dürr Dental SE Häufelheimer Straße 17 74321 Badstuber-Brönzingen	<input type="checkbox"/>
3D Accutomo 170	J. Moritz Europe GmbH Nuffut-von-Liebig-Strasse 27a 43128 Ditzingenbach	<input type="checkbox"/>

Abb. 8: Das Vergleichsportal www.dentalkompakt-online.de bietet einen guten Überblick von Hersteller-Daten zu verschiedenen Produkten und Geräten.

VITA – Machinable Materials

# Die digitale Antwort auf komplexe Fälle

Fortbildungsveranstaltungen für Labor und Praxis



## VITA DENTAL MASTERS ON TOUR

# #VITADentalMasters



MÜNCHEN 07.09.2018

BERLIN 21.09.2018

ESSEN 28.09.2018

EGERKINGEN (CH) 12.10.2018

WIEN (A) 19.10.2018

38557D

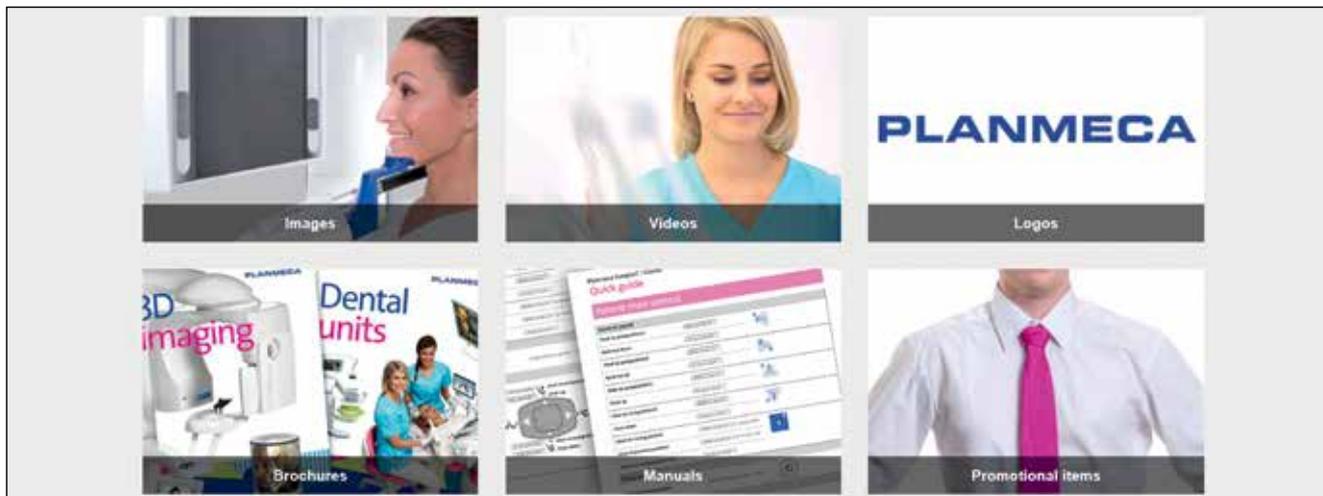


Abb. 9: Planmeca Materialbank auf der Website <https://materialbank.planmeca.com/>.

**Fazit**

Die zahnärztliche digitale Röntgenwelt ist in letzter Zeit vielfältiger und bunter geworden und erfordert eine intensive Beschäftigung mit den schier unbegrenzten Möglichkeiten nicht nur vor der Anschaffung der Geräte, sondern auch während deren Benutzung. Für einen ersten Überblick bietet „Dental Kompakt Online“ eine gute Möglichkeit, verschiedene Geräte auf der Basis von Hersteller-Angaben miteinander zu vergleichen (Abb. 8). Erfreulich ist, dass die meisten Hersteller inzwischen potenziellen Kunden via Website umfangreiches Informationsmaterial zur Verfügung stellen, bis hin zu Video-Bibliotheken mit Kurzfilmen, die auch die Handhabung von Geräten zeigen. Hier gefiel dem Autor die „Materialbank“ auf der Website von Planmeca (Abb. 9), auch wenn – wie bei fast allen Anbietern – leider vieles nur in Englisch verfügbar ist. Diese Videos können helfen, auch in der Anwendungsphase von Geräte nützliche Tipps zu geben und so z.B. bei der Ausbildung von Zahnmedizinischen Fachangestellten oder bei neuen MitarbeiterInnen den Umgang mit Geräten leichter zu lernen. ■

**Dr. Werner Betz**



- 1977–1982 Studium der Zahnheilkunde in Frankfurt am Main
- 1983 Wissenschaftlicher Mitarbeiter am ZZMK (Carolinum) der Universität Frankfurt
- 1989 Leiter des Phantomkurses der Zahnerhaltungskunde
- 1991 Promotion
- 1994 Oberarzt und Leiter des Funktionsbereichs Erstuntersuchung und Diagnostik
- 2007 Zusätzlich Leiter der Röntgenabteilung
- Vorstandsmitglied der Arbeitsgemeinschaft Ergonomie in der Zahnheilkunde (AGEZ) in der DGZMK und der Zahnärztlichen Röntgenstelle Hessen;
- Präsident der European Society of Dental Ergonomics (ESDE)
- Arbeitsschwerpunkte: Röntgendiagnostik, Zahnärztliche Ergonomie

Der zweite Teil dieser Artikelserie befasst sich mit den Weiterentwicklungen bei der Röntgensoftware.



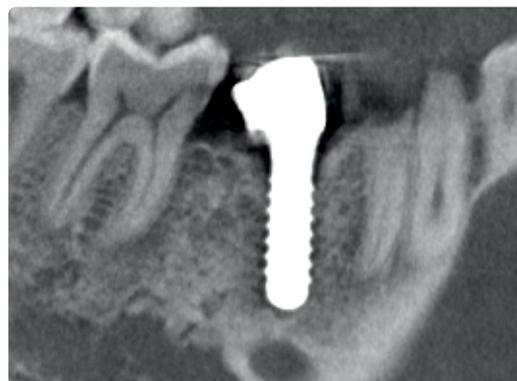
**Dr. Werner Betz**

Oberarzt und Leiter der Akutambulanz und Röntgenabteilung  
 ZZMK (Carolinum)  
 Theodor-Stern-Kai 7  
 60596 Frankfurt  
[w.betz@em.uni-frankfurt.de](mailto:w.betz@em.uni-frankfurt.de)

Thinking ahead. Focused on life.



Scharf. Schärfer.  
Veraview X800.





© tuncdinyfotolia

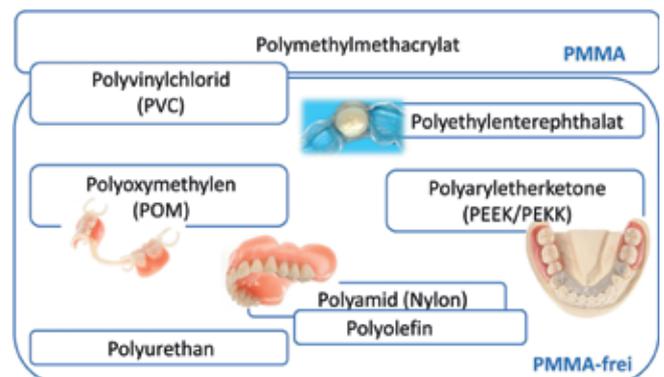
## Kunststoff – das neue Metall?

Mit zunehmender Emanzipation der Patienten und Informationsverfügbarkeit aus onlinebasierten Quellen steigt auch der Wunsch bzw. die Forderung nach Alternativen zu metallbasiertem, abnehmbarem Zahnersatz. Doch können die heute verfügbaren Materialien die Metalle schon allumfassend ersetzen? Welche Eigenschaften sollten bei der Planung berücksichtigt werden? Dieser Artikel gibt einen Überblick über die verfügbaren metallfreien Materialien sowie deren Einsatzmöglichkeiten bei metallfreiem, abnehmbarem Zahnersatz.

**M**etalle werden aufgrund ihrer Eigenschaften schon seit Jahrtausenden für zahnmedizinische Zwecke verwendet. In der Antike wurden Zähne aus Holz, Elfenbein, menschlichen Zähnen oder Knochen gefertigt und mittels Golddrähten an den Nachbarzähnen fixiert, um ästhetische und phonetische Defizite auszugleichen. Selbst George Washington behalf sich Ende des 18. Jahrhunderts mit einer kosmetischen Prothese aus Flusspferdzähnen, Elfenbein und menschlichen Zähnen, welche durch Metallfedern in Position gehalten wurden. Die Entwicklung von Zahnersatz, welcher nicht nur kosmetische und phonetische Defizite minderte, sondern auch zum Beißen und Kauen befähigte, begann Anfang des 19. Jahrhunderts. Durch die Entdeckung der Kautschukvulkanisation und seiner Adaptation durch Zahnärzte wurde es erstmals möglich Zahnersatz zu fertigen, welcher auch funktionell nutzbar war. Erst mit der Entwicklung und Nutzbarmachung von Methacrylaten um 1940 wurde Kautschuk aus der Zahnmedizin verdrängt. Durch den kriegsbedingten Mangel an Rohkautschuk setzte sich das Material in Deutschland sehr schnell durch, weshalb bereits bei kriegsgefangenen Deutschen ein hoher Versorgungsgrad mit methacrylatbasierten Prothesen festgestellt werden konnte [6]. Seitdem sind Methacrylate aufgrund ihrer mechanischen, chemischen und biologischen Eigenschaften ein De-facto-Standard bei der Versorgung mit abnehmbarem Zahnersatz, wenngleich mechanisch belastete oder grazil zu gestaltende Bereiche in der Regel aus Metall gefertigt werden. Durch Ihre Sprödhheit und geringe Bruchfestigkeit eignen sich Methacrylate heute nur in speziellen Situationen als Alternative zum Einsatz bei metallfreiem Zahnersatz.

Dieser Artikel wird sich vor allem auf methacrylatfreie Alternativen für abnehmbaren Zahnersatz konzentrieren. Eine Übersicht zu den verfügbaren Materialien bietet **Abbildung 1**. Bei der Beurteilung dieser Werkstoffe sollten allerdings die all-

gemeinen Anforderungen an abnehmbaren Zahnersatz nicht außer Acht gelassen werden (Biokompatibilität, einfache Gestaltung, Stabilität, ausreichende und dauerhafte Funktion, geringe Reparaturanfälligkeit, Reparaturfähigkeit, Aktivierbarkeit, parodontalhygienische Gestaltung, einfache Reinigung, leichte Handhabung) [3]. Während Biokompatibilität eine zentrale Stärke der metallfreien Werkstoffe darstellt, sind Stabilität, Reparaturfähigkeit und Aktivierbarkeit gegenüber metallbasiertem, abnehmbarem Zahnersatz überwiegend unterlegen. Insbesondere die gern als „knochenähnlich“ beworbene Elastizität von metallfreien Gerüstwerkstoffen sorgt bei unzureichender Dimensionierung in Situationen mit tegumentaler Lagerung für Druckstellen und verstärkten Knochenabbau. Auch zeigen Kunststoffe gegenüber Metallen eine stärkere Plaqueaffinität und Verfärbungsneigung.



**Abb. 1:** Übersicht der für abnehmbaren Zahnersatz verfügbaren Kunststoffe.

### Methylmethacrylate (PMMA/MMA)

Die klassischen Pulver-Flüssigkeitsgemische der Polymethylmethacrylate (PMMA), welche routinemäßig als Kalt- und Heißpolymerisate im Laboralltag Anwendung finden, enthalten neben den potenziell allergenen Monomeren (MMA) auch Farbstoffe und Dibenzoylperoxid (DBPO) als Radikalstarter, die ebenfalls Unverträglichkeitsreaktionen auslösen können. Dabei weisen Kaltpolymerisate auch nach Abbindeung einen deutlich höheren Restmonomeranteil als Heißpolymerisate auf (5% vs. 2%). Dieser Anteil kann durch verschiedene Maßnahmen (Langzeittiefemperaturpolymerisation, Wasserlagerung) weiter gesenkt werden [2]. Neben diesen klassischen Verarbeitungsmöglichkeiten sind mittlerweile auch industriell vopolymerisierte, thermisch applizierbare Methacrylate auf dem Dentalmarkt verfügbar (Polyan IC, Fa. Bredent). Diese sind DBPO-frei und haben einen sehr geringen Restmonomeranteil (< 1%). Allen MMA-haltigen Materialien ist gemein, dass sie eine gute Reparaturfähigkeit aufweisen und einen chemischen Verbund zu PMMA-basierten Prothesenzähnen eingehen. Allerdings ist PMMA eher spröde, sodass Prothesen aus diesem Material beim Fall auf harte Materialien oder bei erhöhten mechanischen Belastungen eine unzureichende Bruchfestigkeit aufweisen.

Die klassische Anwendung von PMMA-basiertem, metallfreien abnehmbaren Zahnersatz findet sich bei der Herstellung von Totalprothesen, welche mittlerweile auch in Computer-Aided-Design/Computer-Aided-Manufacturing (CAD/CAM)-Prozessen angefertigt werden können. Darüber hinaus ist es möglich, Klemmprothesen anzufertigen, welche aber durch ihre instabile Lagerung eher kurzzeitig verwendet werden sollten und primär ästhetischen Zwecken dienen (**Abb. 2**). Die Klemmprothese erhält ihre Retention durch das Untergreifen in die oralen Unterschnitte der Zähne. Die Parodontienfreundlichkeit dieser Konstruktion ist zumindest fraglich. In der Subtotalprothetik kann PMMA auch zur Herstellung einer Deckprothese Anwendung finden. Der „Klassiker“ ist hierbei die Reiseprothese, welche mit der Galvanoteleskoptechnik bekannt geworden ist (**Abb. 3 und 4**). Allerdings sind hier als zentrale Probleme die erhöhte Bruchgefahr aufgrund eines fehlenden Gerüsts und der eingeschränkte Halt an den Innenteleskopen zu erwähnen. Letzteres kann gelöst werden, indem Unterfütterungssilikon in die Teleskopausparungen eingebracht wird. Das ist als langfristige Maßnahme allerdings hygienisch sehr bedenklich (**Abb. 5**).



Abb. 2: Die „Lächelprothese“.

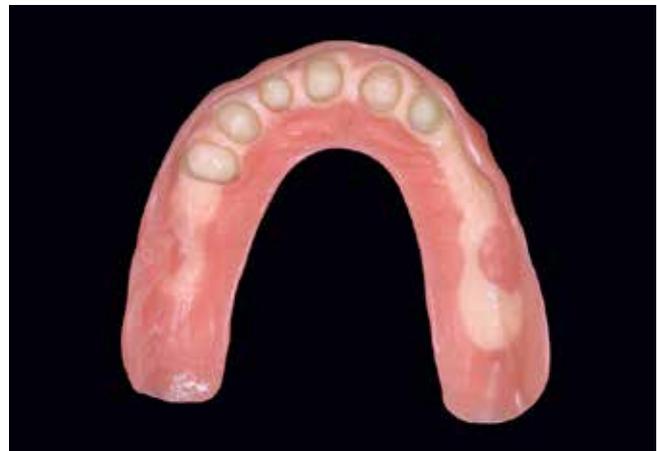


Abb. 3: Reiseprothese von okklusal.



Abb. 4: Reiseprothese von basal.

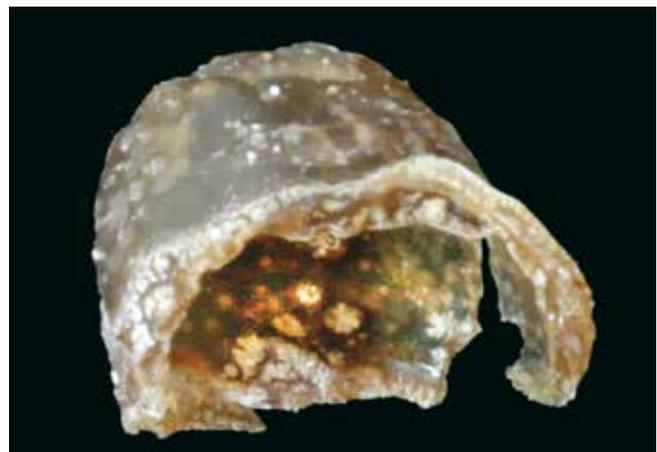


Abb. 5: Unterfütterungssilikon aus einer Reiseprothese nach 2-jähriger Tragedauer.

Als hygienisch günstigere Alternative für eine dauerhafte Verwendung bieten sich Tiefziehfolien, sogenannte USIG-Folien (Fa. Erkodent), an. Daraus können Tiefziehkäppchen vom Labor hergestellt und in die Prothese eingearbeitet werden. Hierbei verbleibt jedoch die Problematik der erhöhten Bruchgefahr, vor allem bei okklusionsaktiveren Patienten. Das Problem lässt sich lösen, indem als Tertiärgerüst um die USIG-Folien ein Zirkonoxidgerüst gefräst und eingearbeitet wird, welches gleichzeitig zur Stabilisierung der Prothesenbasis dient. Diese Kombination ist auch durch die gesetzliche Krankenkasse zuschussfähig. Alternativ kann als Teleskop- und Gerüstmaterial auch auf Polyaryletherketone zurückgegriffen werden, die nachfolgend beschrieben sind. Bei dieser Materialkombination ist derzeit allerdings keine Zuschussfähigkeit durch die gesetzliche Krankenversicherung gegeben.

## Polyvinylchlorid (PVC)

Polyvinylchloride werden in der Zahnmedizin nicht als reines Material, sondern mit einem geringen (ca. 8%) MMA-Anteil angeboten (Luxene®, Fa. Astron). Die Verarbeitung kann mit den üblichen zahntechnischen Instrumenten und Verfahren erfolgen (Pulver-Flüssigkeitsgemisch, Polymerisation im Wasserbad). Bedingt durch den MMA-Anteil ist das Material gut reparaturfähig. Dank des extrem geringen Restmonomeranteils ist es sehr beliebt bei der Herstellung von MMA-reduzierten Prothesen. Der PVC-Anteil unterstützt eine bessere Bruchfestigkeit. Ebenso wie die klassischen PMMA-Materialien enthält dieses Material DBPO und Farbstoffe.



Abb. 6: Zustand nach Kronenfraktur.

## Polyurethan

Polyurethane sind MMA-freie Werkstoffe und werden unter dem Namen Eclipse® (Fa. Degudent) vertrieben. Dieses Material hat bei der Lieferung eine knetbare Konsistenz. Zur Aushärtung wird es in einen Lichtofen gestellt. Nachteilig sind die Sprödigkeit des Materials und der bei der Bearbeitung anfallende feine Staub. Auch besteht kein chemischer Verbund zu den Prothesenzähnen, sodass umfangreiche Retentionen in diese eingearbeitet werden sollten. Die Verwendung ist weitgehend auf die Totalprothetik und die Anfertigung von Schienen limitiert.

## Polyethylenterephthalat (PET)

Aus Polyethylenterephthalat bestehen die klassischen harten, klaren Tiefziehmaterialien für Schienen. Wenn in diese ein Prothesenzahn oder eine umgearbeitete natürliche Zahnkrone eingearbeitet wird, können damit Einzelzahnlücken vorübergehend geschlossen werden (Abb. 6 und 7). Allerdings sollte die gewählte Folie nicht zu dünn ( $\geq 2$  mm) sein, um die Bruchgefahr gering zu halten. Aufgrund seiner eingeschränkten Stabilität ist dieser Ersatz nicht zum Abbeißen und Kauen geeignet. Bedingt durch das Umgreifen der Zähne bietet diese Variante eine hohe Retentionsmöglichkeit für Flüssigkeiten, welche einerseits zu Verfärbungen der Zähne (bei Kaffee oder Tee) und andererseits zu kariösen Läsionen (zuckerhaltige Getränke) führen kann.

## Polyamide und Polyolefine

Polyamid-12 (Valplast®, Sunflex®, Breflex®), auch unter dem Namen Nylon bekannt, und Polyolefine (Duraflex®) sind flexible Prothesenwerkstoffe, aus denen auch pelottenförmige Klammerarme gestaltet werden können (Abb. 8). Bedingt durch ihre hohe



Abb. 7: Versorgung mit einer Tiefziehschiene und eingearbeiteter Krone 21 als Interimsversorgung.

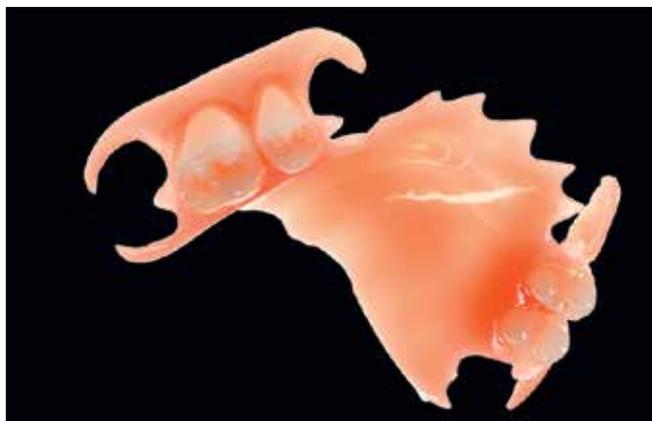


Abb. 8: Prothese aus Polyamid (Foto: ©photographisches.com/ThomasKrusse).



Abb. 9: Teilprothesengerüst aus POM (Foto: Premium sensitive®).

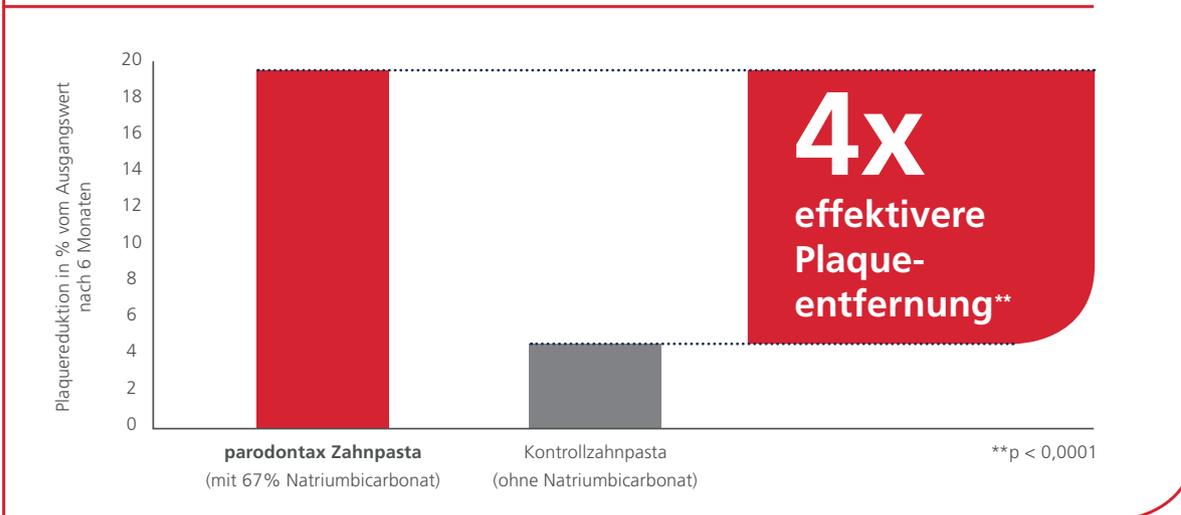
NEU



# HELFEN SIE IHREN PATIENTEN AUF DEM WEG ZU GESUNDEM ZAHNFLEISCH

**DIE NEUE PARODONTAX COMPLETE PROTECTION:** VERBESSERTER GESCHMACK MIT 8 VORTEILEN FÜR GESÜNDERES ZAHNFLEISCH UND STÄRKERE ZÄHNE

**Signifikant** effektivere Plaqueentfernung nach 6 Monaten bei zweimal täglicher Anwendung\*



Empfehlen Sie Ihren Patienten **parodontax**



CHDE/CHPAD/0012/18 20180126

Marken sind Eigentum der GSK Unternehmensgruppe oder an diese lizenziert.

\*Entfernt mehr Plaque als eine herkömmliche Zahnpaste nach einer professionellen Zahnreinigung und bei zweimal täglicher Anwendung. Data on file, GSK, RH02434, January 2015

GlaxoSmithKline Consumer Healthcare GmbH & Co. KG, Barthstraße 4, 80339 München  
© 2018 GSK oder Lizenzgeber

Elastizität eignen sie sich insbesondere für Personen mit eingeschränkter Mundöffnung bzw. Mikrostomie. Unter klinischen Bedingungen sind diese Materialien nahezu unzerbrechlich. Durch ihre hohe Elastizität sind sie als Basismaterial für definitiven Zahnersatz nicht empfehlenswert. Die resultierende ungünstige Druckverteilung erhöht deutlich das Risiko für Druckstellen und eine verstärkte Resorption der Alveolarfortsätze [1]. Auch sind diese Werkstoffe ausschließlich mit weichbleibenden Materialien unterfütterbar, nicht reparaturfähig und neigen verstärkt zur Plaqueadhäsion.

Die angefertigten Therapiemittel sollten feucht gelagert werden und haben gegenüber PMMA eine leicht erhöhte Verfärbungsneigung [7]. Durch die geringe Materialhärte sind sie empfindlich gegenüber abrasiven Reinigungsmitteln. Aufgrund des fehlenden chemischen Verbunds zu den Prothesenzähnen muss auf eine gute Umfassung dieser und eine Verankerung mittels ausgeprägter makromechanischer Retentionen geachtet werden. Die Herstellung erfolgt im Spritzgussverfahren bei ca. 290 °C. Bedingt durch die hohe Erstarrungsschwindigkeit müssen für die Herstellung Expansionsmodelle angefertigt werden. Das ist bei der Zeitplanung zu berücksichtigen, da diese Modelle erst nach 6 Stunden die benötigten Expansionswerte erreichen. Eine suffiziente Politur gelingt dank der geringen Materialhärte ausschließlich mit speziellen Polierern für weichbleibende Kunststoffe.

### Polyoxymethylen (POM)

Polyoxymethylen, auch unter dem Synonym Acetal bekannt, ist ein thermoplastischer Werkstoff. Aufgrund seiner Biegefestigkeit von ca. 125 MPa ist er zur Herstellung zahnfarbener Klammern und Gerüste geeignet (**Abb. 9**). Wie auf der Abbildung bereits erkennbar, ist es notwendig, sowohl die Klammer als auch die Basis deutlich stärker als bei Metall zu gestalten. Der Werkstoff ist in verschiedenen Zahnfarben erhältlich und mit konventionellen Fräsern und Polierern gut bearbeit- und polierbar. Ähnlich wie die vorangegangenen MMA-freien Materialien ist er nicht erweiterungsfähig. POM kann durch Malfarben individualisiert werden. Dadurch lässt sich nicht nur das Gerüst, sondern auch der Sattel aus diesem Material anfertigen (**Abb. 10**). Der Werkstoff ist sowohl mittels Press- als auch Frästechnik bearbeitbar.



**Abb. 10:** Prothese aus POM mit bemaltem Sattel und konfektionierten Zähnen (Foto: Premium Sensitive®).

### Polyaryletherketone (PAEK)

Zur übergeordneten Gruppe der Polyaryletherketone gehören die Polyetheretherketone (PEEK) und Polyetherketonketone (PEKK). PEEK (z.B. Juvora®, BioHPP®) und PEKK (PEKTON®) sind Hochleistungskunststoffe mit sehr ähnlichen chemischen und mechanischen Eigenschaften. Erste Patente zu dieser Materialgruppe gab es bereits 1977. Seit 1999 ist PEEK in der Humanmedizin für Hüft-, Knie- und Bandscheibenimplantate zugelassen. In der Zahnmedizin findet PEEK seit über 10 Jahren und PEKK seit 5 Jahren Anwendung, unter anderem für die Herstellung metallfreier Teleskop- und Klammerprothesen.

PAEK sind resistent gegen Säuren und Basen, äußerst langlebig und verfärben gering [5]. Ein zentraler Vorteil von PAEK, gegenüber anderen für Gerüste geeigneten Kunststoffen, ist die hohe Biegefestigkeit von ca. 200 MPa, welche etwa der des Knochens entspricht. Die Konstruktion einer Klammer aus PAEK unterscheidet sich grundsätzlich nicht von der aus Metall. Sie muss jedoch, ebenso wie die Prothesenbasis, gegenüber Nichtedelmetallen stärker dimensioniert werden. Dies sollte bereits bei der Präparation der Auflagen Berücksichtigung finden. Durch die höhere Elastizität lässt das Material einen höheren Federweg der Klammer und damit die Verlegung in tiefere Unterschnitte zu. PAEK sind in Beige- und in Rosatönen erhältlich.

Über eine Silikatisierung kann das Material mit herkömmlichen Kunststoffen verblendet werden. Ähnlich den POM sind PAEK gut bearbeit- und polierbar. Die Herstellung kann mittels Spritzguss oder alternativ Frästechnik erfolgen und ist für die Anfertigung von Klammern, Außenteleskopen und Modellgüssen geeignet (**Abb. 11**). Bedingt durch ihre thermoplastische Verformbarkeit ist zu vermuten, dass die Klammern nach adäquater Erhitzung gut aktivierbar wären. Das ist aber nur sehr eingeschränkt möglich. Ein Versuch der mechanischen Aktivierung mithilfe von Zangen sollte unterbleiben, da dies die Gefügestruktur erheblich beschädigt.

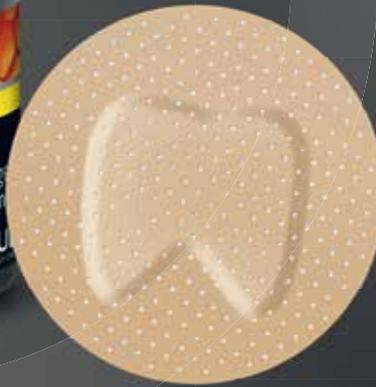
### Anwendungshäufigkeit in Deutschland

Abschließend bleibt noch die Frage zu klären, wie häufig diese PMMA-freien Sonderkunststoffe derzeit von den Zahnärzten verwendet werden. Nach Auskunft eines deutschlandweit agierenden Laborverbundes wurden 2017 etwa 1,2% der Teilprothesen aus



**Abb. 11:** Prothese mit Gerüst und Klammern aus PEEK und verblendeten Teleskopen Regio 12 und 25.

Füllungsfrakturen? Chippings?  
Reparaturen mit iBOND® Universal.



## iBOND® Universal

Entdecken Sie die Effektivität  
von intraoralen Reparaturen.

- » Die Reparatur fehlerhafter Füllungen unterstützt den Gedanken der minimalinvasiven Zahnheilkunde und verlängert die Lebensdauer von direkten und indirekten Restaurationen.
- » iBOND Universal bietet zuverlässige und dauerhaft hohe Haftfestigkeit an allen zu reparierenden Materialien.
- » Keine Verwechslung von verschiedenen Flaschensystemen.

Für weitere Informationen zur intraoralen Reparatur mit iBOND Universal besuchen Sie uns auf [www.kulzer.de/intraoraleReparatur](http://www.kulzer.de/intraoraleReparatur).

Mundgesundheit in besten Händen.



**KULZER**  
MITSUI CHEMICALS GROUP

diesen Sonderkunststoffen gefertigt, die überwiegende Anzahl davon aus PEEK (Abb. 12). Auch wenn diese Häufigkeit auf den ersten Blick gering und nicht repräsentativ erscheinen mag, bedeutet sie jedoch, dass PMMA- und metallfreie abnehmbare Prothesen in der zahnärztlichen Praxis nachgefragt werden. Sicherlich verfügt jede Praxis über Personen in ihrem Patientenstamm, die Bedarf oder zumindest Interesse an diesen metallfreien Optionen äußern.

**Rechtliches**

Bei metallfreien Prothesen aus den aufgeführten, PMMA-freien Sonderkunststoffen handelt sich um eine neue Behandlungsmethode. Neue Behandlungsmethoden dürfen gemäß § 135 Abs. 1 SGB V in der vertragszahnärztlichen Versorgung nur dann zulasten der Krankenkassen erbracht werden, wenn der Gemeinsame Bundesausschuss in Richtlinien nach § 92 Abs. 1 Satz 2 Nr. 5 hierzu entsprechende Empfehlungen abgegeben hat. Das ist im Falle der genannten Sonderkunststoffe bisher nicht erfolgt. Damit sind diese Prothesen im Rahmen der vertragszahnärztlichen Versorgung nicht geregelt. Die Krankenkasse kann jedoch im Zuge einer leistungsrechtlichen Einzelfallentscheidung einen Zuschuss festsetzen. Hierfür ist eine eindeutige Bezeichnung des zu verwendenden Materials auf dem Heil- und Kostenplan im Feld „Bemerkungen“ im Rahmen der Zuschussbewilligung erforderlich [4]. Dies gilt auch, wenn das Grundgerüst aus einer Modellgusslegierung besteht und nur Anteile (Sättel

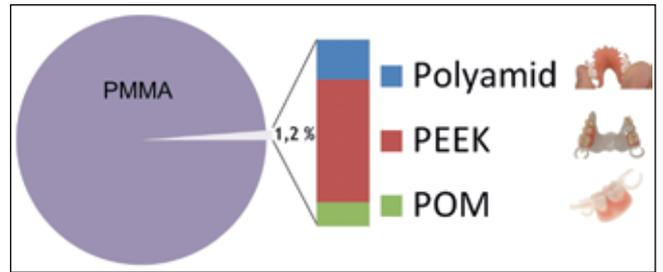


Abb. 12: Anteil von abnehmbaren, PMMA-freien Teilprothesen in einem nationalen Laborverbund.

oder Klammern) aus diesen Sonderkunststoffen angefertigt werden. Während die Ersatzkassen diese Fälle eher kulant behandeln, sind die Primärkassen hier sehr restriktiv.

**Fazit**

Heutzutage gibt es eine Vielzahl von Möglichkeiten, der Nachfrage bzw. dem Wunsch von Patienten nach metallfreien abnehmbaren Prothesen gerecht zu werden. Dies wird allerdings nur erfolgreich gelingen, wenn man die Limitationen dieser Werkstoffe kennt und berücksichtigt. Bei indikationsgerechter Verwendung können metallfreie sowie PMMA-freie Werkstoffe eine gute Alternative zu metallbasierten oder auch PMMA-haltigen Versorgungsoptionen darstellen, insbesondere bei multipel allergischen Patienten. Da nicht alle Dentallabore jede Versorgungsoption parat

Materialübersicht zu metallfreiem, herausnehmbarem Zahnersatz						
	<b>Premium Soft Schiene</b>	<b>Flexible Interimsprothese</b>	<b>Monomerfreie Totalprothese</b>	<b>Zahnfarbener Modellguss</b>	<b>Zahnfarbene Klammer</b>	<b>Teleskopprothese aus PEEK</b>
<b>Material</b>	Ethoxyethylmethacrylat (EMA)	Polyamid (Nylon)	Polyamid (Nylon)	Polyoxymethylen (POM)	Polyoxymethylen (POM)	Polyetheretherketon (PEEK)
<b>Farbe</b>	Glasklar	3 Rosatöne, transparent	Rosa, rosa geädert	A1, A2, A3, B2, B3 Alle weiteren 11 Vitalfarben in Vorbereitung	Alle 16 Vitalfarben + 3 Bleichfarben Transparent Rosa transparent als Pelotte	Beige, grünlich, creme
<b>Eigenschaften</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Spannungsfreier Sitz</li> <li>- Hoher Tragekomfort</li> <li>- Thermoplastisch verformbar</li> <li>- MMA-frei</li> <li>- Starre Schiene mit Memory-Effekt</li> <li>- Frei von Aminen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Flexibel</li> <li>- Monomerfrei</li> <li>- Bruchfest</li> <li>- Klammern liegen weit cervical am Zahn oder pelottenartig</li> <li>- Nicht reparabel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gut polierbar</li> <li>- Bruchfester als PMMA Kunststoffe</li> <li>- Kaum flexibel / ausreichend starr</li> <li>- Nicht reparabel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Spannungsfreies Tragegefühl</li> <li>- Zahnfarbene, nahezu unsichtbare Halteelemente</li> <li>- Bedingt flexibel</li> <li>- Nicht reparabel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kaum sichtbare Halteelemente</li> <li>- Bedingt flexibel</li> <li>- Gute Passgenauigkeit</li> <li>- Aufgrund der Flexibilität auch für leicht divergierende Zähne geeignet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Korrosionsbeständig</li> <li>- Minimale Wasseraufnahme</li> <li>- Hohe Abrieb-/ Verschleißfestigkeit</li> <li>- Sehr gute Gleiteigenschaften</li> <li>- Optimale Polierbarkeit</li> <li>- Nicht reparabel</li> </ul>
<b>Besonderheiten</b>	- Problemlose Bruchreparatur oder Aufbau, wie bei herkömmlichen Autopolymerisaten	- Weichbleibend unterfütterbar	- Weichbleibend unterfütterbar	- Halteelemente im Labor nachaktivierbar	- Halteelemente im Labor nachaktivierbar	- Empfehlung: Innentelkope aus Zirkonoxid

Abb. 13: Schnellübersicht zu den wichtigsten Materialeigenschaften.

halten können, sollte ein gemeinsames Gespräch mit dem Zahn-  
techniker helfen, Möglichkeiten auszuloten.

Im Bedarfsfall stehen auch zahlreiche Anbieter zur Verfügung, die sich auf Sonderkunststoffe spezialisiert und bereits Erfahrungen mit unterschiedlichen Materialien, deren Verarbeitung und auch deren Problemen gesammelt haben. So können die im Zusammenhang mit neuen Technologien unvermeidlichen anfänglichen zahnärztlichen sowie zahntechnischen Hindernisse möglichst frühzeitig erkannt und eliminiert werden. Zusätzlich bieten jene Dentallabore oftmals hilfreiche Broschüren, welche die häufigsten Anwendungsoptionen der metallfreien Werkstoffe übersichtlich und kurz zusammengefasst darstellen. PMMA-haltige Materialien haben ihre Vorteile in der einfachen Verarbeitbarkeit, der hohen Biegefestigkeit und der guten Reparaturfähigkeit. PMMA-freie Materialien heben sich dagegen durch eine hohe Frakturresistenz ab. Eine Übersicht für den Praxisalltag zeigt **Abbildung 13**. ■

Autoren: *Oliver Schierz<sup>1</sup>, Sebastian Schierz<sup>2</sup>, Angelika Rauch<sup>1</sup>*

1 Universität Leipzig, Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde

2 Dental-Labor Dieter Schierz GmbH, Freiberg

Literaturverzeichnis unter [www.zmk-aktuell.de/literaturlisten](http://www.zmk-aktuell.de/literaturlisten)

### Danksagung

Ich danke Herrn Ingolf Riemer für die Unterstützung bei der Anfertigung und Bearbeitung der fotografischen Aufnahmen. Wir danken der Dental-Labor Schierz GmbH für die unkomplizierte Bereitstellung zahlreicher Aufnahmen.

### Dr. med. dent. Oliver Schierz

1995–2000 Studium der Zahnmedizin an der Universität Leipzig.

Seit 2000 wissenschaftlicher Mitarbeiter der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde an der Universität Leipzig.

2004 Promotion

2005 Ernennung zum Oberarzt und Leitung der klinischen studentischen Ausbildung Tätigkeitsschwerpunkte:

Funktionsdiagnostik, mundgesundheitsbezogene Lebensqualität, klinische Forschung.

2017 Geprüfter Spezialist der DGPRO



### Dr. Oliver Schierz

Universitätszahnmedizin Leipzig

Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde

Liebigstraße 12, 04103 Leipzig

Tel.: 0341 9721300, Fax: 0341 9721309

[oliver.schierz@medizin.uni-leipzig.de](mailto:oliver.schierz@medizin.uni-leipzig.de)



# Machen Sie mit Ihrer Praxis einen Schritt in die Zukunft

**Invisalign Go ist eine Behandlung zur Zahnbegradigung, die speziell für Zahnärzte entwickelt wurde.** Werden Sie **Invisalign Go**-Anwender und entwickeln Sie Ihre Fachkompetenz weiter. Erlernen Sie neue Verfahren und Technologien, mit umfassendem Training und Support bei jedem Schritt. Machen Sie heute noch einen Schritt nach vorne und werden Sie ein **Invisalign Go**-Anwender.

Besuchen Sie [www.invisalign-go.de](http://www.invisalign-go.de) oder wählen Sie die Rufnummer 0800 72 37 740



**invisalign**®

made to move

Align Technology GmbH  
Dürener Straße 405  
50858 Köln  
Deutschland  
Deutschland: 0800 72 37 740  
Österreich: 0800 29 22 11  
Schweiz: 0800 56 38 64  
Sonstige (Englisch): +31 (0)20 586 3615



© 2018 Align Technology (BV). Alle Rechte vorbehalten. Invisalign®, ClinCheck® und SmartTrack® sowie weitere Bezeichnungen sind Marken bzw. Dienstleistungsmarken von Align Technology, Inc. oder von Tochtergesellschaften bzw. verbundenen Unternehmen; eventuell sind diese Marken bzw. Dienstleistungsmarken in den USA und/oder anderen Ländern eingetragen. 202153 Rev A

# Therapieoptionen der obstruktiven Schlafapnoe

© lassedisgnen/fotolia.com

Bei der obstruktiven Schlafapnoe (OSA) handelt es sich um eine schlafbezogene Atmungsstörung, die schwerwiegende Folgeerkrankungen nach sich ziehen kann. Sie ist verstärkt in der männlichen Bevölkerung verbreitet, ihre Häufigkeit nimmt mit dem Alter zu und das Auftreten wird durch Risikofaktoren wie Adipositas, Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Rauchen begünstigt. Zur Behandlung der obstruktiven Schlafapnoe stehen verschiedene Verfahren zur Verfügung, wobei der Schweregrad sowie die Art der OSA für die Therapiewahl entscheidend sind. Der nachfolgende Beitrag gibt einen Überblick über die schlafmedizinische Diagnostik und stellt die nichtoperativen sowie die operativen Behandlungsoptionen der obstruktiven Schlafapnoe vor.

**D**ie obstruktive Schlafapnoe (OSA) gehört zum Formenkreis der schlafbezogenen Atmungsstörungen und wird diagnostiziert, wenn die Atmungsstörung durch keine andere Schlafstörung, medizinische Erkrankungen oder Medikamente erklärbar ist. Weitere Diagnosekriterien sind ein Apnoe-Hypopnoe-Index (AHI) von über 15 pro Stunde oder ein AHI  $\geq$  5/h in Kombination mit einer typischen klinischen Symptomatik oder einer relevanten Komorbidität. Die Prävalenz der OSA wird in Studien mit 2 bis 13% in der erwachsenen Gesamtbevölkerung angegeben [1,2]. Dabei sind Männer deutlich häufiger betroffen als Frauen und die Prävalenz steigt mit zunehmendem Alter an [3,4]. Untersuchung in der Altersgruppe über 60 Jahre weisen bei mehr als der Hälfte einen AHI  $>$  15/h und bei fast 80% einen AHI  $>$  5/h nach [4,5]. Ebenso scheint das Risiko bei Patienten mit Adipositas, Erkrankungen des Herz-Kreislauf-Systems und Rauchern um den Faktor 2 bis 3 höher als in der Normalbevölkerung zu sein. Des Weiteren stellen anatomische Varianten im orofazialen Bereich wie ein dolichofazialer Gesichtstyp und eine Retrognathie weitere prädisponierende Faktoren für die Entwicklung einer obstruktiven Schlafapnoe dar [6–8].

Die Schlafphase ist geprägt von Schnarchen (bei 95% der Betroffenen), Atemaussetzern mit konsekutivem Aufschrecken mit kurzzeitiger Atemnot, häufigem nächtlichem Erwachen, Palpationen, Nykturie und Nachtschweiß. Die morgendliche Aufwachphase kann geprägt sein von Schlaftrunkenheit und Kopfschmerzen. Die Tages symptomatik besteht vor allem in einer Tagesschläfrigkeit bis hin zum unfreiwilligen Einschlafen und einem Gefühl der Erschöpfung [2,4,9]. So haben OSA-Patienten mit Tagesschläfrigkeit eine 3- bis 7-fach erhöhte Unfallwahrscheinlichkeit im Straßenverkehr [8,10]. Die Tagesschläfrigkeit beeinträchtigt weiterhin die kognitive Leistungsfähigkeit, die soziale Kompatibilität und die Lebensqualität. Im Verlauf können sich Symptome wie Impotenz, Persönlichkeitsveränderungen und depressive Störungen entwickeln. Des Weiteren ist die OSA mit einer Reihe Komorbiditäten wie der koronaren Herzkrankheit, Vorhofflimmern, Herzinsuffizienz, arterieller Hypertonie, Schlaganfall, malignen Erkrankungen sowie einem erhöhten Risiko für perioperative Komplikationen assoziiert [11–13].

Die aktuellen Empfehlungen zur Diagnostik und Therapie der OSA wurden durch die S2e-Leitlinie „HNO-spezifische Therapie der obstruktiven Schlafapnoe bei Erwachsenen“ der ArGe Schlafmedizin der Deutschen Gesellschaft für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie [14] sowie der S3-Leitlinie „Nicht erholsamer Schlaf/Schlafstörungen“ – Kapitel „Schlafbezogene Atmungsstörungen“ durch die Deutsche Gesellschaft für Schlaforschung und Schlafmedizin [15] zusammengefasst und bewertet.

## Diagnostik der obstruktiven Schlafapnoe

Die Diagnostik von schlafbezogenen Atmungsstörungen umfasst die detaillierte schlafmedizinische Anamnese, eine klinische und ggf. radiologische Untersuchung sowie die kardiorespiratorische Polysomnografie im Schlaflabor. Die ersten Hinweise auf das Vorliegen einer Schlafapnoe werden in erster Linie über die berichtete Tagessymptomatik gewonnen. Fragen zur häuslichen Routine, Medikamenten- und Genussmittelgebrauch sowie möglichen Begleiterkrankungen sollten Bestandteil der Anamnese sein. Fremdanamnestisch werden von Angehörigen in der Regel nächtliches Schnarchen, Atemstillstände und schreckhafte Aufwachreaktionen berichtet. Quantitative Aufmerksamkeits- und Vigilanztests zur Objektivierung der Tagesschläfrigkeit und zur Objektivierung der Reaktionszeit ergänzen die anamnestischen Befunde. Die klinische Untersuchung sollte darauf abzielen, anatomische Veränderungen an den oberen Atemwegen oder im Bereich des Gesichtsschädels zu identifizieren, die für die Entstehung der obstruktiven Schlafapnoe (mit-)verantwortlich gemacht werden können. Diese orientierende klinische Untersuchung sollte die Nase, die Mundhöhle und den Rachen sowie die Morphologie des Gesichtsschädels beinhalten. Zur Beurteilung der strömungsrelevanten nasalen Strukturen sollte die klinische Inspektion ggf. durch eine endoskopische Beurteilung ergänzt werden. Die Untersuchung der Mundhöhle, des Zungengrundes, des Weichgaumens, der Tonsillenloge sowie des Pharynx ist von großer Bedeutung. Für die Beurteilung der Morphologie des Gesichtsschädels kann die Anfertigung einer Fernröntgenseitlich-Aufnahme empfohlen sein. Der Zungengrund-Rachenhinterwand-Abstand (posterior airway space) sollte dabei in der Verlängerung des Unterkieferunterrandes geschätzt werden [16]. Bei kleinen Werten von

unter 10 mm kann der Verdacht auf eine Verengung des Atemweges vermutet werden. Eine genauere Beurteilung kann durch eine dreidimensionale Bildgebung (z.B. digitale Volumentomografie oder Magnetresonanztomografie) oder durch eine transnasale Videoendoskopie erzielt werden [17]. Den Patienten soll eine zahnärztliche und fachradiologische Untersuchung durch schlafmedizinisch ausgebildete Zahnärzte, Kieferorthopäden oder Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgen zur Beurteilung der Therapieoptionen mit Unterkieferprotrusionsschienen oder Umstellungsosteotomien angeboten werden.

Der Goldstandard der schlafmedizinischen Diagnostik ist die überwachte kardiorespiratorische Polysomnografie im Schlaflabor [18,19]. Die Polysomnografie beinhaltet die Aufzeichnungen eines Schlaf-EEG zur Beurteilung der Schlafstadien, die elektromyografische Untersuchung an den unteren Extremitäten sowie der Okulomotorik, die EKG-Ableitung, Messung des Atemflusses, Schnarchen, der Atmungsanstrengung, der Sauerstoff- und Kohlendioxidsättigung, der Körperlage und die Videoaufzeichnung. Der diagnostische Hauptbefund ist der Apnoe-Hypopnoe-Index (AHI), der die Anzahl der Apnoen und Hypopnoen je Stunde Schlafzeit angibt. Er objektiviert die Diagnose und bestimmt in Zusammenschau mit der klinischen Symptomatik und den Komorbiditäten den Schweregrad der OSA. Ab einem AHI > 15/h und < 30/h wird die Schlafapnoe als mittelgradig, ab einem AHI > 30/h als schwer eingestuft.

### Allgemeine Empfehlungen zur Behandlung der obstruktiven Schlafapnoe

Der Schweregrad und die Art der OSA sind für die Diagnosestellung und für die Therapieentscheidung von Bedeutung. Hervorzuheben ist die Empfehlung zur frühzeitigen Einleitung einer Behandlung, um das Unfallrisiko zu verringern, die Lebensqualität zu verbessern sowie die Morbidität und Mortalität der Betroffenen zu senken. Eine allgemeine Empfehlung zur Behandlung des OSA bei übergewichtigen Patienten sind gewichtsreduzierende Maßnahmen. Es ist nachgewiesen, dass eine 10- bis 15-prozentige Gewichtsreduktion zu einer ca. 50-prozentigen Reduktion des AHI bei männlichen moderat übergewichtigen Patienten führen kann [4,20,21]. Problematisch erscheinen in diesem Zusammenhang jedoch der Umstand, dass eine substanzielle Gewichtsreduktion einen hohen persönlichen Einsatz und Aufwand bedeutet, der außerhalb von Studien nicht regelhaft aufgebracht werden kann, und die Tatsache, dass eine Gewichtsreduktion in vielen Fällen lediglich eine Verbesserung, jedoch keine Beseitigung der OSA ermöglicht. Auch die Durchführung eines bariatrischen Eingriffs zur operativen Gewichtsreduktion kann in diesem Zusammenhang erwogen werden [22–24].

Die Lageabhängigkeit der respiratorischen Ereignisse bei der OSA ist ein bekanntes Phänomen. Die Rückenlage stellt dabei eine besonders vulnerable Schlafposition dar. Insbesondere bei Patienten, die ausschließlich in Rückenlage Atmungsstörungen aufweisen bzw. bei denen in anderen Körperpositionen ein geringer bzw. nicht therapiebedürftiger AHI vorliegt, hat eine Verhinderung der Rückenlage grundsätzlich therapeutisches Potenzial. Die zur Vermeidung der Rückenlage verwendeten Hilfsmittel unterscheiden sich erheblich in ihrem Aufbau und ihrer Zuverlässigkeit. So

kommen die Tennisball-Methode, Kunststoff-Blöcke, welche über einen Gurt am Rücken aufgeschnallt werden, Lagerungsrucksäcke und Lagerungskissen zum Einsatz [25,26]. Es ergibt sich auch hier das Problem der praktischen Umsetzbarkeit, der Zuverlässigkeit und der Compliance.

### Nichtoperative Therapieoptionen der obstruktiven Schlafapnoe

Die häufigste Therapieform für alle Schweregrade der obstruktiven Schlafapnoe ist die nächtliche Überdruck-Maskenatmung (CPAP, continuous positive airway pressure) (**Abb. 1**). Durch den konstanten positiven Druck in den oberen Luftwegen wird ein Kollaps der Weichgewebe verhindert und dadurch eine Obstruktion mit Atemaussetzern vermieden [27–29]. Die Indikationen für die Einleitung einer CPAP-Therapie ergeben sich aus der Zusammenschau der klinischen Anamnese, den schlafmedizinischen Befunden sowie möglichen Begleiterkrankungen. Die Einleitung einer CPAP-Therapie kann erwogen werden bei einem AHI ab 5 bis 15/h in Kombination mit typischer Tagessymptomatik oder Begleiterkrankungen. Bei Patienten mit einem AHI < 5/h ist eine CPAP-Therapie nur im Ausnahmefall indiziert [29]. Die erstmalige Applikation einer Überdruckatmung sollte überwacht in einem Schlaflabor durchgeführt werden. Die überwachte Initiierung ist sinnvoll, um andere maskierte Schlafstörungen aufzudecken, die Beatmungsparameter individuell einzustellen sowie den Therapieerfolg unmittelbar zu dokumentieren [30,31].



**Abb. 1:** Verschiedene Bauarten von CPAP-Masken, die entweder an der Nase, dem Nase-Mund-Bereich oder dem gesamten Gesicht angelegt werden (Bildquelle: Philips Respironics).

Die Wirksamkeit der CPAP-Therapie ist in mehreren Studien dokumentiert. So führt die Therapie nicht nur zur Beseitigung der Atmungsstörung, sondern kann auch die Tagesschläfrigkeit, das Unfallrisiko, Herzrhythmusstörungen und den Blutdruck reduzieren sowie die Konzentrationsleistung und Lebensqualität steigern [32–34]. Ein Nachteil der Überdruckbehandlung ist die mangelnde Akzeptanz durch den Patienten oder den Lebenspartner [35,36]. In den ersten 7 Tagen brechen 5 bis 50% der neu eingestellten Patienten die Therapie ab [28,37]. Die Angaben zur langfristigen Compliance schwanken sehr und es liegen wenig aktuelle Studien vor. Man kann im internationalen Rahmen von einer Compliance von ca. 40 bis 60% ausgehen [38,39]. Laut der aktuellen Leitlinie sind jährliche Kontrollen zur Erfolgskontrolle und ggf. Therapieanpassung empfohlen.

Die Behandlung mit Unterkieferprotrusionsschienen (UPS) (**Abb. 2**) verbessert die nächtlichen obstruktiven respiratorischen Störungen und reduziert die assoziierten gesundheitlichen und sozialen Beeinträchtigungen [40]. Eine Voraussetzung für die Anfertigung einer UPS ist die ausreichende Bezahnung mit je mindestens 8 belastbaren Zähnen in Ober- und Unterkiefer oder eine äquivalente Implantatversorgung. Dabei ist die intraorale UPS nichtinvasiv, geräuschlos, leicht zu transportieren und wird gut toleriert. Obwohl die Überlegenheit von CPAP zur Reduzierung des AHI bei mittlerer bis starker OSA belegt ist, zeigen aktuelle Studien eine vergleichbare Effektivität in Bezug auf Tagesschläfrigkeit, Bluthochdruck, kardiovaskuläre Mortalität, neurokognitive Funktion und Lebensqualität [29,41,42]. In diesem Zusammenhang konnte eine subjektiv höhere Compliance der UPS gegenüber CPAP nachgewiesen werden. UPS können als CPAP-Alternative bei Patienten mit leicht- bis mittelgradiger OSA eingesetzt werden. Sie können des Weiteren bei Patienten mit schwergradiger Schlafapnoe, die CPAP nicht tolerieren oder ablehnen, erwogen werden [41]. Die Effektivität ist vom Schweregrad der OSA, der individuellen Ana-



**Abb. 2:** Unterschiedliche Bauarten von Unterkieferprotrusionsschienen. Gemeinsame Grundlage sind die Anfertigung nach individuellen Abdrücken, eine feste bimaxilläre Verankerung und die reproduzierbare Einstellbarkeit der Protrusiondistanz (Bildnachweise: Hamburger-UnterkieferProtrusionsSchiene H-UPS®, TAP® Scheu Dental und SomnoDent®).

tomie, allgemeinmedizinischen Parametern sowie von der Art und Anpassung der eingesetzten UPS abhängig. Bei einem AHI > 30/h und/oder einem BMI > 30 soll die Indikationsstellung kritisch geprüft werden.

Wirkmechanismus der UPS ist die Erweiterung und Stabilisierung der oberen Atemwege durch Vorverlagerung des Unterkiefers und der dadurch vermittelten Spannung der suprahyoidalen Gewebe mit dem Effekt einer Offenhaltung der oberen Atemwege [43]. Der aktuellen Studienlage entsprechend soll die UPS nach individuellen Abdrücken angefertigt, bimaxillär verankert und durch den Behandler reproduzierbar adjustierbar sein. Ausgehend von einer Vorverlagerung von minimal 50% der maximal möglichen Unterkieferprotrusion soll die optimale therapeutische Position individuell ermittelt werden. UPS können als Dauertherapie eingesetzt werden. Temporäre Missempfindungen der Zähne und der Muskulatur sowie eine verstärkte Salivation können auftreten. Die klinische Untersuchung und die Anpassung von UPS sollen mit zahnmedizinischer und schlafmedizinischer Expertise erfolgen [44]. Mögliche Nebenwirkungen auf das stomatognathe System wie Veränderungen der Bisslage und der Zahnstellung sollen vorab und während der Therapie mit dem Patienten ergänzend zu den ärztlichen Kontrolluntersuchungen durch einen auf die Schlafmedizin spezialisierten Zahnmediziner abgewogen werden. Kiefergelenksveränderungen, obwohl bisher in der wissenschaftlichen Literatur nicht beschrieben, können nicht gänzlich ausgeschlossen werden.

Bei der medikamentösen Therapie muss zwischen einer medikamentösen Therapie einer Grunderkrankung und dadurch positiver Effekte auf die OSA und der medikamentösen Therapie der OSA unabhängig vom Vorliegen anderer Erkrankungen unterschieden werden [40]. Zur medikamentösen Therapie der OSA selbst liegen derzeit keine überzeugenden Wirksamkeitsnachweise vor [43,45]. Eine Empfehlung für eine medikamentöse Therapie der OSA kann daher nicht ausgesprochen werden.

Es liegen mehrere Trainingskonzepte zur Erhöhung des Muskeltonus der oberen Atemwege vor, mit dem Ziel, die Kollapsibilität des Atemweges zu reduzieren und eine OSA zu therapieren. Hierzu zählen das regelmäßige Spielen eines Didgeridoos [46] und die Anwendung von myofunktionalen Übungen. Die Studienlage zu der Wirksamkeit in Bezug auf das Schnarchen und die Verringerung der nächtlichen Apnoen sind nicht einheitlich, sodass keine klare Empfehlung als „First-Line“-Therapie ausgesprochen werden kann; wohl aber stellen die Übungen eine sinnvolle supportive Therapie dar [47,48]. Eine elektrische Oberflächenstimulation zur Erhöhung des Muskeltonus wird hingegen nicht empfohlen [49].

### Operative Therapieoptionen der obstruktiven Schlafapnoe

Bei den chirurgischen Verfahren wird zwischen resektiven und nicht-resektiven Operationsmethoden sowie den gesichtsskelettverlagernden Verfahren unterschieden. Ein weiteres Verfahren ist die Tracheotomie, die die OSA zwar zuverlässig beseitigt, jedoch als „Ultima Ratio“ anzusehen ist [50].

Die resektiven Verfahren haben zum Ziel, Obstruktionen bzw. Behinderungen des Luftflusses im Bereich der oberen Atemwege

# Entdecken Sie die neuen Sommerangebote von GC



Jetzt bestellen und sparen (Aktionscode: Sommer18)  
[gc-produkte.de/zm](http://gc-produkte.de/zm)



Mehr als 15%  
Einkaufsvorteil

## D-Light® Pro Kit

Die Lampe, die sehen kann –  
LED-Polymerisation mit dualer Wellenlänge

Aktionspackung  
3+1



## Essentia® HiFlo Promo

Lichthärtendes, röntgensichtbares, universales  
und hochfließendes Restaurations-Composite

Aktionspackung  
3+1



## Essentia® LoFlo Promo

Lichthärtendes, röntgensichtbares, universales  
und geringfließendes Restaurations-Composite

Diese Angebote sind gültig  
vom 01.05. bis 31.08.2018.

# GC

**GC Germany GmbH**  
Seifgrundstraße 2  
61348 Bad Homburg  
Tel +49.6172.99.596.0  
Fax +49.6172.99.596.66  
[info.germany@gc.dental](mailto:info.germany@gc.dental)  
[germany.gceurope.com](http://germany.gceurope.com)

zu beseitigen. Hierzu gehören vorrangig die Uvulopalatopharyngoplastik (UPPP) sowie die Tonsillektomie. Die Erfolgswahrscheinlichkeit steigt mit zunehmender Größe der Tonsillen und abnehmender Größe der Zunge. Anhaltende Nebenwirkungen wie z.B. Veränderungen der Stimme und Schluckbeschwerden sind möglich. Die Tonsillektomie und UPPP können Patienten mit leicht- bis mittelgradiger OSA insbesondere bei Unverträglichkeit der CPAP-Therapie bei geeigneter Anatomie empfohlen werden. In Studien führten die Verfahren zu einer Reduktion des AHI von > 50% [51–53]. Der Stellenwert der vielen Modifikationen der UPPP (z.B. Uvulaflap, Z-Palatoplastik, Relocationspharyngoplastik, Han-UPPP, laterale Pharyngoplastik, Expansionssphinkteroplastik) ist umstritten [54–56].

Nichtresektive Verfahren sollen durch Verlagerung von Pharynxstrukturen oder durch das Einbringen von Implantaten die Kollapsibilität des pharyngealen Atemwegs reduzieren. Es liegen Daten mit ausreichender Evidenz für die Weichgaumenimplantate [57,58], die Radiofrequenzchirurgie des Weichgaumens und des Zungengrundes, die Hyoidsuspension, die Zungensuspension und die Stimulationstherapie der oberen Atemwege vor [59–61]. Die Radiofrequenzablation und die Weichgaumenimplantate als minimalinvasive Operationen sind verträglicher als die resektiven Eingriffe, konnten aber auch eine geringere Effektivität auf die nächtlichen Apnoen nachweisen.

Ein weiterer Therapieansatz besteht in der Stimulation des N. hypoglossus, wodurch der M. genioglossus als wesentlicher Atemwegsöffner aktiviert wird. Damit soll die Funktionsstörung der Atemwegsmuskulatur bei Patienten mit OSA direkt behoben werden. Die Therapie wird bei Patienten mit mittel- bis schwergradiger OSA eingesetzt. Nach Machbarkeitsstudien wurde kürzlich eine Multi-Center-Studie mit randomisiertem Therapieentzug nach 12 Monaten veröffentlicht. Dabei zeigte die atmungssynchrone Stimulation des N. hypoglossus einen anhaltenden Therapieeffekt bei mittel- bis schwergradiger OSA, während die Atmungsstörung während des Therapieentzugs in der ursprünglichen Ausprägung wieder auftrat [62,63]. Die Morbidität des Verfahrens ist als gering zu bezeichnen. Die Methode kann bei Nichtdurchführbarkeit oder Ablehnung der CPAP-Therapie erwogen werden. Osteotomien zur Vorverlagerung von Ober- und Unterkiefer (maxillo-mandibuläres Advancement) (**Abb. 3**) vergrößern den pharyngealen Atemweg und erhöhen dadurch den pharyngealen Muskeltonus. Beide Effekte reduzieren die Kollapsibilität des Pharynx synergistisch. Sie können sowohl bei Patienten mit pathologischer Anatomie, wie z.B. Pierre-Robin-Sequenz, Crouzon-Syndrom, Apert-Syndrom, Mikrogenie, mandibulärer Retrognathie [64,65], als auch bei orthognathen Patienten mit hyperplastischem oder zurückliegendem Zungengrund angewendet werden [66]. Eine Vorverlagerung um 10 mm wird als erforderlich betrachtet [67].



**Abb. 3:** Digitale Volumentomografie vor und nach maxillo-mandibulärem Advancement zur Therapie der obstruktiven Schlafapnoe. Die obere Reihe zeigt die präoperative Bildgebung mit einem engen posterior airway space (dreidimensionale Segmentierung). Die untere Reihe zeigt die postoperative Röntgenkontrolle mit relevanter Erweiterung der oberen Atemwege.



Das maxillo-mandibuläre Advancement stellt eine Therapieoption mit hoher, der CPAP-Therapie vergleichbarer Erfolgsrate dar [68]. Der Erfolg wird in einer Metaanalyse mit 627 Patienten mit einer Besserung des AHI um 86% angegeben; ein AHI < 5 wird in 43,2% der Fälle erreicht [67]. Der Therapieeffekt stellt sich auch in den Langzeitdaten unverändert dar. Die positiven Auswirkungen konnten auch in Bezug auf die Tagesmüdigkeit, Entzündungsparameter und die OSA-bedingte Mortalität nachgewiesen werden. Bei entsprechendem anatomischem Befund mit engem posterior airway space < 10 mm sollte deshalb eine Vorverlagerung des Ober- und Unterkiefers erwogen werden, insbesondere dann, wenn eine andere Therapie (CPAP, UPS) nicht möglich ist bzw. nicht ausreichend toleriert wird. Die ästhetischen Auswirkungen werden von mehr als 90% der Patienten als positiv oder neutral eingestuft [66].

### Fazit

Die obstruktive Schlafapnoe ist eine häufige und schwerwiegende Erkrankung mit steigender Inzidenz im Alter und höherer Prävalenz in der männlichen Bevölkerung. Die Diagnostik sollte mittels kardiorespiratorischer Polysomnografie und einer interdisziplinären Untersuchung der oberen Atemwege erfolgen. Die OSA kann mit nichtoperativen Maßnahmen wie der Überdruck-Maskenbeatmung und Unterkieferprotrusionsschienen therapiert werden. Ein relevanter Nachteil dieser Therapieoptionen ist jedoch die geringe Akzeptanz mit mangelhafter Compliance. Eine hocheffektive Alternative stellen die operativen Verfahren des maxillo-mandibulären Advancements und bei entsprechender Anatomie der Tonsillektomie und der Uvulopalatopharyngoplastik dar. ■

Autoren:

*Dr. Hendrik Naujokat*

*Prof. Dr. Dr. Jörg Wiltfang*

*Prof. Dr. Robert Göder*

Literaturverzeichnis unter [www.zmk-aktuell.de/literaturlisten](http://www.zmk-aktuell.de/literaturlisten)

### Dr. Hendrik Naujokat

2006–2012 Studium der Humanmedizin an der Georg-August-Universität zu Göttingen sowie der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel  
2009–2015 Studium der Zahnmedizin an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel  
Seit 2012 wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Plastische Operationen, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel, Direktor Prof. Dr. Dr. Jörg Wiltfang



**Dr. Hendrik Naujokat**

Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie,  
Plastische Operationen  
Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel  
Arnold-Heller-Straße 3, 24105 Kiel  
Tel.: 0431 500-26101  
[hendrik.naujokat@uksh.de](mailto:hendrik.naujokat@uksh.de)

3M™ Impregum™ Super Quick Polyether Abformmaterial  
**Der 2 Minuten Polyether**

# Zinndotierte Zahnhartgewebe in der Adhäsivtechnologie – eine neue Strategie?

Die Wirkung von zinn- und fluoridhaltigen Produkten zur Prävention von Erosionen beruht auf dem Einbau von Zinnionen in die Kristallitstruktur der Zahnhartschichten. Bislang gibt es noch wenige Erkenntnisse darüber, welche Adhäsivsysteme im Rahmen präventiver und restaurativer Maßnahmen am besten geeignet sind und welchen Einfluss die Anreicherung von Zinn in Zahnhartgeweben auf den adhäsiven Verbund hat. Es hat sich jedoch gezeigt, dass ein selbstätzendes MDP-haltiges Adhäsivsystem speziell auf zinndotierten Zahnhartgeweben gute Ergebnisse erzielen kann: Die gezielte Vorbehandlung der Zahnhartschichten mit Sn/F-haltigen Lösungen führt zur Verbesserung der Haftkraft und des klinischen Erfolgs.

Die letzte Mundgesundheitsstudie zeigt, dass die Prävalenz von Karies nicht nur bei Kindern, sondern erstmals auch bei den 35- bis 45-jährigen Erwachsenen zurückgeht. Mit diesen Erfolgen der Kariesprävention wird sich auch die Versorgungspraxis ändern. Bereits jetzt zeigen die Kennzahlen der Kassenzahnärztlichen Bundesvereinigung einen deutlichen Rückgang der abgerechneten Füllungen und sinkende Zahlen für Zahnersatz. Gleichzeitig können mehr Zähne bis ins höhere Alter erhalten werden. Diese Entwicklung bedeutet, dass neben Karies auch andere Formen des Zahnhartschichtverlusts in den Fokus rücken. Dazu gehören die säureinduzierten Zahnhartschichtkrankungen (Erosionen), aber auch die vorwiegend physikalisch bedingten Defekte wie der keilförmige Defekt oder Abrasionen. Diese Zahnhartschichtverluste sind irreversibel und kumulieren über die Lebenszeit, daher kommt deren Prävention in jungem Alter eine besondere Rolle zu.

Über die Dynamik von nicht kariesbedingten Zahnhartschichtverlusten ist wenig bekannt. Der Schmelz ist aufgrund seiner Härte relativ resistent gegenüber physikalischen Einwirkungen, deswegen dürften Zahnhartschichtverluste zunächst durch chemische Prozesse initiiert werden. Sobald Dentin exponiert ist, können die Defekte durch physikalische Einwirkungen verstärkt werden. Defekte, die sich bereits im jugendlichen Gebiss mit exponiertem Dentin darstellen (**Abb. 1**), sind daher prognostisch

besonders ungünstig. Der Erhaltung des Schmelzmantels und damit der Erosionsprävention kommt deshalb eine bislang unterschätzte Rolle zur Primärprävention von nicht kariesbedingten Zahnhartschichtverlusten zu. In höherem Alter stellen sich solche Defekte als Resultat multipler chemischer und physikalischer Einwirkungen über die Lebenszeit dar (**Abb. 2**) und bedeuten oftmals eine rehabilitative Herausforderung.

## Prävention von Erosionen

Säurebedingte Zahnhartschichtverluste (Erosionen) entstehen durch die chronische Einwirkung von endogenen oder exogenen Säuren und kommen zum Stillstand, wenn es gelingt, die Säureexposition deutlich zu verringern. Daher stehen bei Prävention und Therapie kausale Maßnahmen wie Ernährungsumstellung oder die Behandlung von Refluxerkrankungen oder chronischem Erbrechen im Vordergrund [4]. Unterstützend können Fluoride hilfreich sein. Dabei hat sich gezeigt, dass zinn- und fluoridhaltige (Sn/F) Mundhygieneprodukte deutlich bessere Wirkungen zeigen als Fluoridprodukte ohne Zinn [11]. Mundspüllösungen können den Substanzverlust im Schmelz um bis zu 70% reduzieren [9] und sind bei klinisch manifesten aktiven Erosionen indiziert. Zahnpasten sind dagegen deutlich weniger effektiv und bei initialen Läsionen oder zur Primärprävention angezeigt. Neben der Darreichungsform ist auch das Zielgewebe für die Effektivität von

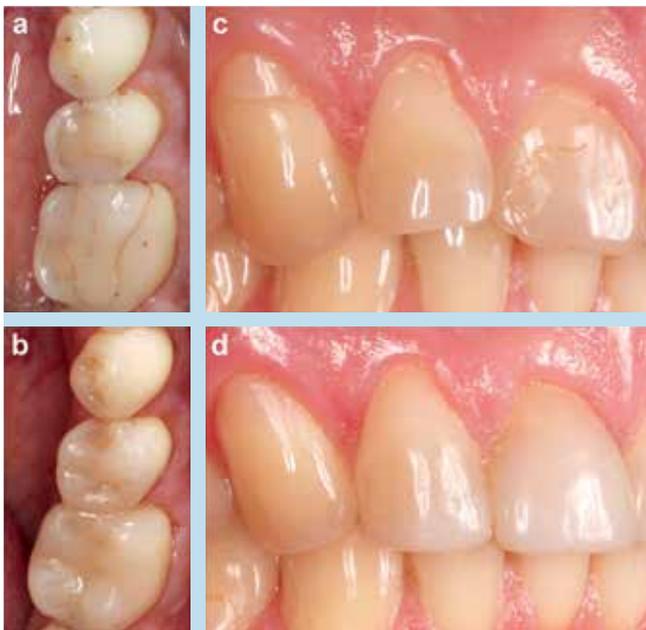


**Abb. 1:** Typische erosive Läsion der Okklusalfäche 36 bei einer 24-jährigen Patientin. Der Boden der Kavitäten auf den Höckerspitzen zeigt exponiertes Dentin.



**Abb. 2:** Multifaktorieller Verschleiß der Zähne 43, 44, 45 und 47 bei einer 90-jährigen Patientin.

Sn/F-Produkten wichtig. Während die Progression von Schmelzerosionen durch Sn/F-Applikationen gut zu reduzieren ist, ist die Effektivität solcher Produkte im Dentin deutlich geringer [9]. Daraus folgt einerseits, dass Patienten mit Erosionen idealerweise Sn/F-Produkte verwenden sollten, und andererseits, dass bei Dentinerosionen zusätzliche Maßnahmen erforderlich sein können. Daher wäre zu diskutieren, ob nicht die frühzeitige Überschichtung solcher Bereiche mit Adhäsiven oder Kompositen eine sinnvolle Präventivmaßnahme wäre. Schließlich stellt sich die Frage, wann erosive Läsionen restaurativ versorgt werden sollten. Im Allgemeinen werden heute minimalinvasive Versorgung mit Kompositen empfohlen [13,19]. Selbst ausgeprägte Defekte können so funktionell und ästhetisch sehr gut rehabilitiert werden, ohne dass weitere gesunde Zahnhartsubstanz geopfert werden muss. Die klinische Erfahrung zeigt jedoch, dass zahnfarbene Restaurationen bei Patienten mit Erosionen oftmals weniger langlebig sind und bereits nach kurzer Zeit verloren gehen oder Randimperfectionen aufweisen (**Abb. 3a und 3c**). Daher wäre ein Verbundsystem wünschenswert, das auf die spezielle Histologie erosiver Läsionen abgestimmt ist.



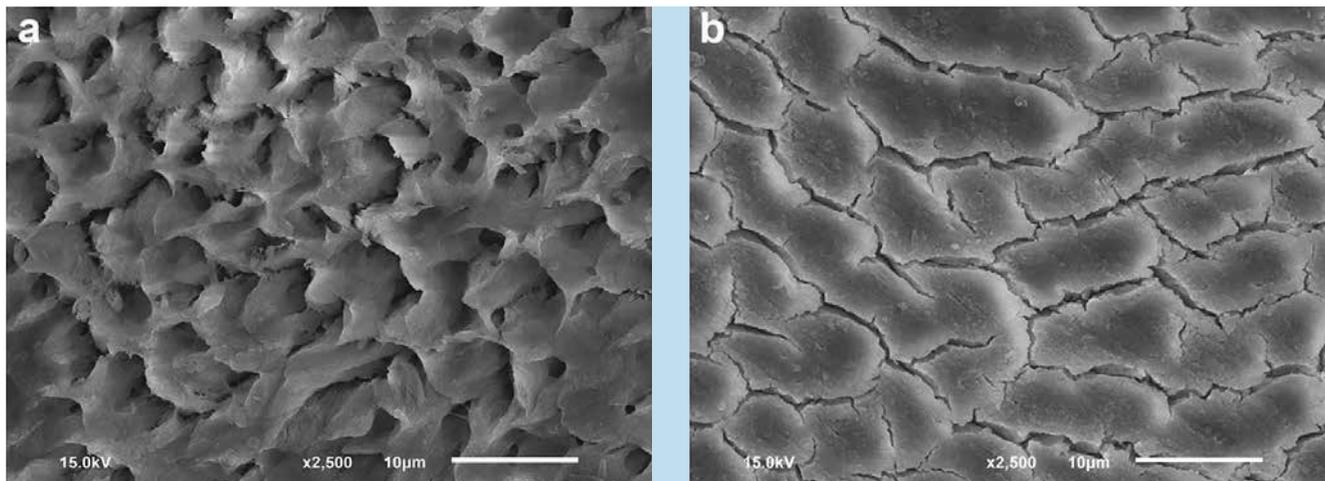
**Abb. 3:** Klinische Situation bei zwei Patienten vor (**a und c**) und nach minimal-invasiver Therapie mit Kompositmaterialien (**b und d**).

Die Patientin in **a und b** stellte sich mit erosiven Defekten aufgrund einer Essstörung in Kombination mit Erbrechen vor. Der Patientin wurde, solange regelmäßiges Erbrechen bestand, eine symptomatische Therapie mit zinnhaltigen Mundspüllösungen empfohlen. Gut zu erkennen sind die Randimperfectionen und -verfärbungen im Bereich der Restaurationen. Nach Stillstand der Erosionen und nach einer erbrechenfreien Zeit von 1 Jahr wurde bei der Patientin eine gesamthafte Rehabilitation aller Erosionsdefekte mit Komposit (Venus Pearl, Kulzer) und CLEARFIL SE (Kuraray) inklusive Bisshhebung durchgeführt. Der Patient in **c und d** zeigt Erosionen aufgrund von exogenen Säureeinflüssen. Auch bei diesem Patienten lassen sich die typischen Randdefekte von Füllungen an Erosionsdefekten erkennen. Nach einer Ernährungsberatung wurde eine symptomatische Therapie mit zinnhaltigen Produkten empfohlen. Anschließend wurden alle Erosionsdefekte sowohl funktionell als auch ästhetisch minimalinvasiv mit Komposit (Frontzahnbereich: Enamel HRI, Loser&Co, Seitenzahnbereich: CeramX, Dentsply Sirona) und CLEARFIL SE (Kuraray) restauriert (Patientenfälle: Schlüter).

### Interaktion von Zinn und Fluorid mit Schmelz und Dentin

Wenn Fluoridpräparate auf gesunden Schmelz appliziert werden, können sogenannte Calciumfluorid ( $\text{CaF}_2$ )-ähnliche Präzipitate entstehen. Solche Präzipitate entstehen jedoch in der Regel nur bei hoher Fluoridkonzentration, niedrigem pH-Wert und möglichst langer Einwirkzeit [21]. Daher sind solche Niederschläge vor allem bei Zahnpasten mit neutralem pH-Wert bei klinisch relevanten Einwirkzeiten nicht zu erwarten [17]. Der Einbau von Fluorid in das Kristallitgefüge (sog. fest gebundenes Fluorid) findet im gesunden Schmelz nur bedingt statt, sondern entsteht im Wesentlichen erst im Rahmen von De- und Remineralisationsprozessen. In Anwesenheit von Zinnionen kommen weitere Reaktionsmechanismen dazu. Zweiwertige Zinnionen sind chemisch reaktiv und nur bei niedrigem pH-Wert frei verfügbar. Daher sind alle Sn/F-Produkte leicht sauer. Sowohl Schmelz als auch Dentin können durch die häusliche Anwendung von zinnhaltigen Mundspüllösungen oder Zahnpasten, aber auch durch gezielte Applikation von Sn/F-Lösungen in der Zahnarztpraxis mit Zinn dotiert werden. Auf gesundem Schmelz kommt es bei höheren Wirkstoffkonzentrationen zu einem Niederschlag von Sn-haltigen Salzen [22], deren genaue Zusammensetzung bislang noch nicht geklärt ist; es werden Zinn-Phosphat und Kalzium-Zinn-Phosphat-Niederschläge vermutet, in die zudem zumeist Fluorid eingelagert wird (**Abb. 4a und 4b**). Ähnlich wie bei Fluorid wird Zinn erst unter De- und Remineralisationsbedingungen in die Zahnhartsubstanz eingebaut. Dabei kommt es bis zu einer Tiefe von bis zu 20  $\mu\text{m}$  zu Strukturauflockerungen der Kristallite; in diesem Bereich kann Zinn nachgewiesen werden [22]. Solchermaßen veränderte Schmelzoberflächen sind deutlich resistenter gegenüber Säureeinwirkungen (**Abb. 5**).

Auf nicht erodiertem Dentin findet sich, ähnlich wie bei nicht erodiertem Schmelz, ein zinnreicher Niederschlag auf der Oberfläche, die Zinnkonzentrationen sind jedoch deutlich niedriger als auf Schmelz. Unter rezidivierenden Säureeinwirkungen kommt es zunächst zur Demineralisation der organischen Anteile des Dentins. Diese demineralisierte organische Matrix wird durch Säuren, wie sie in der Mundhöhle vorkommen können, nicht degradiert, sondern verbleibt auf der Oberfläche und kann je nach Art und Dauer der Säureeinwirkung erhebliche Dicke annehmen. In vivo wird die Matrix sekundär von oralen proteolytischen Enzymen abgebaut, sodass erosive Dentinläsionen klinisch eine mehr oder weniger gut mineralisierte Oberfläche aufweisen. Zinn kann in dieser demineralisierten Kollagenstruktur retiniert werden. Da es jedoch offenbar eine hohe Affinität zu mineralisiertem Gewebe hat, finden sich die höchsten Zinnkonzentrationen im Bereich des mineralisierten Gewebes unterhalb dieser demineralisierten Zone. Wenn die Matrix kontinuierlich entfernt wird, findet sich Zinn auf der Dentinoberfläche und wird außerdem bis zu 10  $\mu\text{m}$  tief im Dentin nachweisbar [7]. Diese histologischen Befunde müssen bei laborexperimentellen und klinischen Studien zur Adhäsivtechnologie berücksichtigt werden.



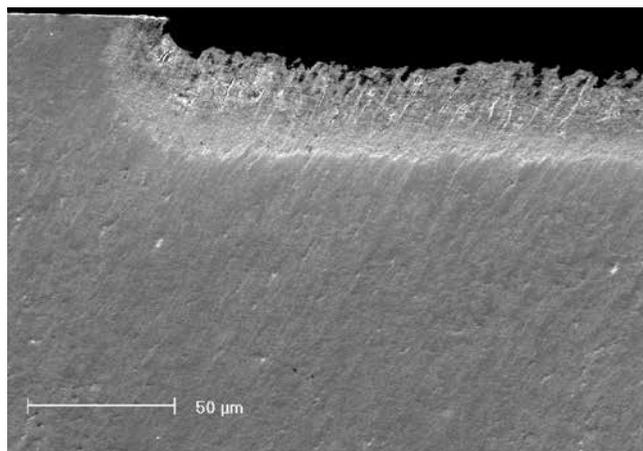
**Abb. 4:** Rasterelektronenmikroskopische Aufnahmen von Schmelzoberflächen, die zyklisch mit Zitronensäure (a) bzw. Zitronensäure und einer Sn/F-Lösung mit 800 ppm Sn<sup>2+</sup> und 500 ppm F (b) behandelt worden sind. Die Behandlung mit Zinn hat zur Bildung eines zinnreichen Präzipitats mit 15,4 Gew.% Zinn auf der Oberfläche geführt.

### Interaktion von zinndotierten Zahnhartgeweben und Adhäsiven

Dentinadhäsive sind in ihrer Wirkungsweise auf die histologische Struktur von präpariertem Dentin abgestimmt. Das bedeutet, dass die sauren Komponenten des Adhäsivsystems so zusammengesetzt sind, dass der nach der Präparation mit rotierenden Instrumenten entstehende Smear-Layer modifiziert oder aufgelöst wird und die hydrophilen Komponenten in das so konditionierte Dentin penetrieren können. Erodierteres Dentin hat jedoch, wie oben beschrieben, eine andere histologische Struktur und es ist unklar, wie sich der adhäsive Verbund an solchermaßen verändertem Dentin gestaltet. In-vitro-Experimente zeigen unterschiedliche Ergebnisse [1,5,25,28], zumeist jedoch geringere Haftwerte als an präpariertem, nicht erodiertem Dentin. Daher wird empfohlen, die erodierte Dentinoberfläche mit rotierenden Instrumenten vorzubehandeln [5,28].

Wenn erosive Defekte mit Adhäsivtechnologien restauriert werden sollen, werden die Zahnhartgewebe von Patienten, die zinnhaltige Fluoridprodukte verwendet haben, auch erhöhte Zinnkonzentrationen aufweisen. Daher stellt sich die Frage, ob durch die Vorbehandlung mit Zinn der Verbund zu zahnfarbenen Materialien möglicherweise beeinflusst werden könnte. In der Tat hat ein Erosionsversuch gezeigt, dass die Haftkraft eines selbstätzenden MDP (10-Methacryloyloxydecyl-dihydrogenphosphat)-haltigen Adhäsivsystems deutlich verbessert werden konnte [6]. In diesem Experiment wurden Dentinproben zyklisch de- und remineralisiert und intermittierend mit einer Sn/F-Mundspüllösung behandelt. Während dieser Zeit wurde die organische Matrix einer Gruppe enzymatisch degradiert, in der anderen jedoch belassen. Als Kontrollgruppe dienten Proben ohne Erosion. Anschließend wurden die Proben nach Herstellerangaben mit CLEARFIL SE (Kuraray) behandelt und mit Komposit in einer Schichtdicke von 2 mm gefüllt. Danach wurde die Haftung von Komposit und Dentin untersucht.

Die Proben, welche erodiert, jedoch nicht mit Sn/F-Lösung behandelt worden waren, zeigten erwartungsgemäß deutlich niedrigere Haftwerte als die Kontrollproben, unabhängig davon, ob die organische Matrix entfernt worden war oder nicht. Ein völlig uner-



**Abb. 5:** Rasterelektronenmikroskopische Darstellung der oberflächlichen Strukturveränderung von Schmelz (Querschnitt) durch die zyklische Behandlung mit Zitronensäure und einer Sn/F-Lösung. Die strukturelle Modifikation ist auf die Inkorporation von Zinn zurückzuführen und führt zu einer Reduktion der Säurelöslichkeit.

wartetes Ergebnis war dagegen, dass die Haftkraft in den mit Sn/F-behandelten Proben sogar deutlich höhere Haftwerte zeigte als die Kontrollproben (**Abb. 6**). Dieser interessante Befund führte zu der Frage, ob nicht die gezielte Vorbehandlung von erodiertem Zahnhartsubstanzen mit Zinn zu einer Verbesserung der Haftkraft führen könnte. Tatsächlich konnte gezeigt werden, dass die Haftwerte von CLEARFIL SE durch die Vorbehandlung des Dentins mit einer 35%igen SnCl<sub>2</sub>-Lösung im Vergleich zur Behandlung nach Herstellerangaben signifikant erhöht werden konnten [20]. Der positive Effekt der Vorbehandlung mit Sn-haltigen Lösungen scheint jedoch nur bei bestimmten Adhäsivsystem-Typen einzutreten. Während für CLEARFIL SE bessere Haftwerte beobachtet wurden, war der Verbund bei dem Adhäsiv OptiBond FL (Kerr) dagegen signifikant schlechter [19]. In einem weiteren vergleichbaren Experiment, in dem eine 30%ige SnF<sub>2</sub>- bzw. eine 70%ige SnCl<sub>2</sub>-Lösung verwendet wurde, konnte für OptiBond FL ebenfalls eine Verringerung der Haftwerte gezeigt werden [26].

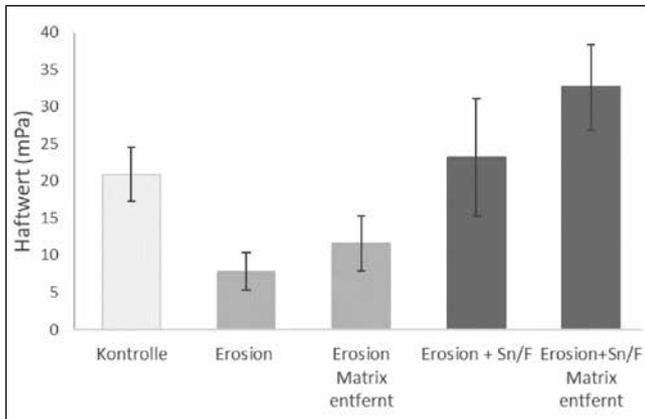


Abb. 6: Haftwerte (Mittelwert ± Standardabweichung) von CLEARFIL SE (Kuraray) an Dentin in Abhängigkeit von der Gewebestruktur mit und ohne Applikation von Zinn und Fluorid; Daten aus [6].

Wie oben diskutiert, sollte speziell bei jüngeren Patienten erwo-gen werden, erosive Läsionen mit exponiertem Dentin mit Kom-positen oder Adhäsiven zu überschichten. Voraussetzung für den Erfolg dieser Maßnahme ist natürlich eine hinreichend lange Re-tention des Beschichtungsmaterials unter den vielfältigen chemi-schen und physikalischen Einwirkungen der Mundhöhle. Speziell unter physischen Einwirkungen scheint die Lebensdauer solcher

Beschichtungen jedoch begrenzt zu sein [27]. Dies konnte auch in 2 klinischen Studien gezeigt werden. Die Schutzwirkung durch Überschichtungen mit einem kompositbasierten Desensibilie-rungsmittel (Seal&Protect; Dentsply Sirona) war bereits nach 6 Monaten [2], durch solche mit einem Dentinadhäsiv und einem Versieglermaterial (AdheSE und Helioseal Clear Chroma; Ivoclar Vivadent) nach 9 Monaten [3] nicht mehr nachweisbar. Allerdings scheint es Unterschiede zwischen verschiedenen Materialien zu geben, wobei sich MDP-haltige Produkte auch in diesem Zu-sammenhang als besonders haltbar darstellen. So konnte gezeigt werden, dass das MDP-haltige CLEARFIL SE unter Erosion und Bürstabrasion bessere Ergebnisse erzielen kann als die beiden Desensibilisierungsmittel Seal&Protect und Admira Protect (VOCO) [24].

Erfolgsraten von unter einem Jahr sind jedoch für eine praxis-basierte Therapie sicherlich nicht ausreichend. Daher stellt sich auch hier die Frage, ob nicht die Vorbehandlung mit Sn-haltigen Lösungen Verbesserungen erzielen kann. Dazu sind Sn/F-Lösungen mit unterschiedlichen Zinnkonzentrationen (1.600 ppm Sn und 800 ppm Sn jeweils aus SnCl<sub>2</sub>) und unterschiedlichen pH-Werten (pH 1,5, pH 3 und pH 4,5) untersucht worden [8]. Die Lösungen wurden für 15 Sek. mit einem Applikator auf die Probenober-fläche gebracht und für weitere 15 Sek. mit Wasserspray abge-spült. Anschließend wurde CLEARFIL SE nach Herstellerangaben aufgetragen. Die Proben wurden dann Zyklen von Erosion,

## Intensiver Kariesschutz. Für starke Zähne.

Karies betrifft jeden – und um Karies vorzubeugen, empfehlen Sie Ihren Patienten **elmex® gelée**, die Intensivkur mit hochkon-zentriertem Aminfluorid. 1x pro Woche für 2 Minuten einbürsten, danach ausspülen. So wird das Kariesrisiko nachweislich\* gesenkt, der Zahnschmelz gestärkt, Initialkaries remineralisiert und über-empfindliche Zahnhäse behandelt.

**elmex® gelée – für starke Zähne.**

100 % erstattungsfähig im Rahmen der Individualprophylaxe.



\* elmex® gelée vs. Placebo Gel, beide Gruppen in Kombination mit elmex® KARIESSCHUTZ Zahnpasta, Madléna M, et al., Caries Res 36 (2002), 142-46

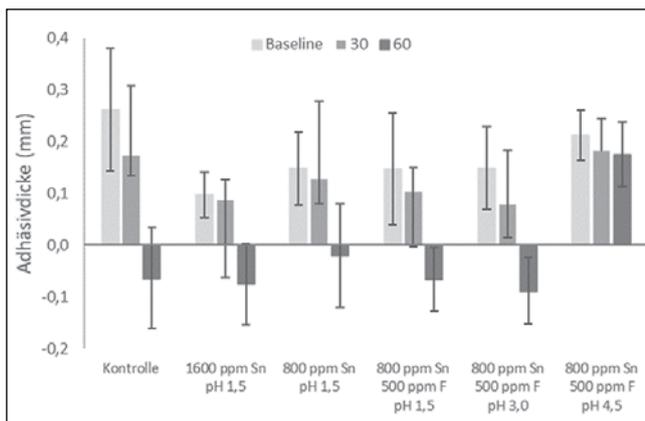
elmex® gelée. Zusammensetzung: 100 g elmex® gelée enthalten: Aminfluoride Dectaflur 0,287 g, Olafur 3,032 g, Natriumfluorid 2,210 g (Fluoridgehalt 1,25 %), gereinigtes Wasser, Propylenglycol, Hyetellose, Saccharin, Apfel-Aroma, Pfefferminzaroma, Krauseminzöl, Menthon-Aroma, Bananen-Aroma. Anwendungsgebiete: Zur Kariesprophylaxe; therapeutische Anwendung zur Unterstützung der Behandlung der Initialkaries und zur Behandlung überempfindlicher Zahnhäse. Gegenanzeigen: Nicht anwenden bei Überempfindlichkeit gegen einen der Inhaltsstoffe, Abschilferungen der Mundschleimhaut und fehlende Kontrolle über den Schluckreflex, Kinder unter 3 Jahren. Nebenwirkungen: sehr selten: Exfoliation der Mundschleimhaut, Gingivitis, Stomatitis, Rötung, Brennen oder Pruritus im Mund, Gefühllosigkeit, Geschmacksstörungen, Mund-trockenheit, Schwellung, Ödem, oberflächliche Erosion an der Mundschleimhaut (Ulkus, Blasen), Übelkeit oder Erbrechen, Überempfindlichkeitsreaktionen. Bei entsprechend sensibilisierten Patienten können durch Pfefferminzöl und Krauseminzöl Überempfindlichkeitsreaktionen (einschließlich Atemnot) ausgelöst werden. Die Gesamtzeit der Anwendung (Putz- und Einwirkzeit) darf 5 Minuten nicht überschreiten. CP GABA GmbH, 20097 Hamburg. Packungsgrößen: 25 g Dentalgel (apothekenpflichtig); 38 g Dentalgel (verschreibungspflichtig); 215 g Klinikpackung (verschreibungspflichtig). Stand: April 2014

Abrasion und Temperaturwechseln zwischen 5 und 55 °C ausgesetzt, um die intraoralen Gegebenheiten zu simulieren. Ein Zyklus bestand dabei aus 2 Min. Erosion mit 0,5% Zitronensäure, die entweder eine Temperatur von 5 oder 55 °C hatte, und Bürsten mit einer Fluoridzahnpaste (1.450 ppm F aus NaF) in einer Bürstmaschine für 15 Sek. und einem Auflagegewicht von 200 g. Die Beschichtungen erwiesen sich bis zu über 1.000 Zyklen als stabil, was in etwa einer Dauer von 500 Tagen entspricht. Durch die Verlängerung der Bürstabrasion auf 30 Min. je Zyklus konnten jedoch deutliche Unterschiede zwischen den Gruppen provoziert werden. In den Gruppen mit höher konzentrierten Lösungen oder Lösungen mit niedrigerem pH-Wert konnten nach 60 dieser modifizierten Zyklen (etwa 3.600 Tagen entsprechend) Substanzverluste im Dentin gemessen werden. Nach einer Vorbehandlung mit Lösungen, die mit einer Konzentration von 800 ppm Sn<sub>2+</sub> und einem pH-Wert von 4,5 käuflich erwerbbar Mundhygieneprodukten mit der Indikation Erosionsprotektion entsprachen, blieben nahezu alle Beschichtungen bis auf geringen Verschleiß vollständig erhalten (**Abb. 7**).

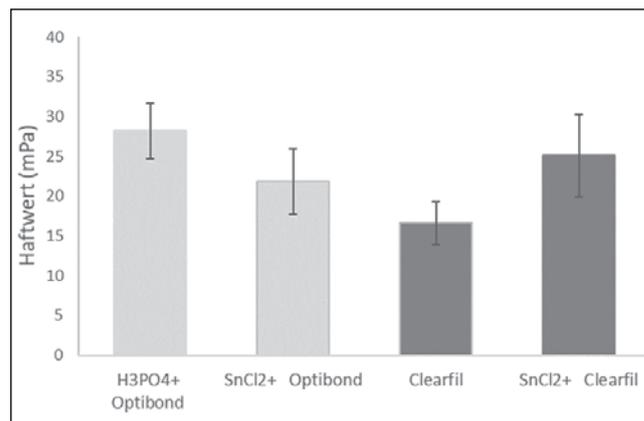
Neben der Haftung von kompositbasierten Materialien an Dentin ist die Haftung an Schmelz wichtig. Die Applikation von Fluoriden vor dem Anätzen scheint wenig Einfluss auf die Haftkraft zu haben. Das ist insofern plausibel, als die zur Säure-Ätztechnik üblichen Säurekonzentrationen hoch sind und die Anwendungszeit lang genug ist, um auch fluoridierten Schmelz hinreichend zu demineralisieren. Ob die Applikation von Fluoriden nach dem Ätzen und vor dem Auftragen von Adhäsiven oder Versiegeln die Haftung beeinflussen kann, ist dagegen unklar. Eine ältere Studie hat gezeigt, dass saures Phosphat-Fluorid die Haftung eines Versieglers möglicherweise verringern [15], die Vorbehandlung mit SnF<sub>2</sub> dagegen verbessern kann [14]. Eine weitere Studie hat gezeigt, dass die Applikation von SnF<sub>2</sub> nach dem Anätzen und vor dem Kleben von Brackets deren Haftkraft zwar nicht erhöhte, jedoch zu mehr kohäsiven Brüchen im Komposit führte [10]. Bislang ist nur der Einfluss von Fluoriden in Verbindung mit der Phosphorsäure-Ätztechnik untersucht worden. Eine klinisch rele-

vante Frage ist jedoch, ob Zinn die Haftung von selbstätzenden Adhäsiven beeinflussen kann. In diesem Zusammenhang konnte gezeigt werden, dass Zinn die Haftwerte von CLEARFIL SE tatsächlich unter bestimmten Bedingungen verbessert. Ähnlich wie in der oben beschriebenen Studie [20], in der der Einfluss von Zinn auf die Haftkraft am Dentin untersucht wurde, wurde Schmelz entweder nach Herstellerangaben mit 35%iger Phosphorsäure (bei OptiBond FL) bzw. nicht (bei CLEARFIL SE) angeätzt oder jeweils mit 35%iger SnCl<sub>2</sub> (pH 1,5) Lösung behandelt (alle Anwendungen für 30 Sek.). Nach Abspülen wurden die Proben mit einem Komposit beschichtet und die Haftwerte vor und nach künstlicher Alterung durch Thermocycling bestimmt [23]. Elementaranalysen der Schmelzoberfläche konnten nach der Behandlung mit SnCl<sub>2</sub> eine deutliche Anreicherung von Zinn, jedoch kein retentives Ätzmuster nachweisen. Für OptiBond FL zeigten sich nach SnCl<sub>2</sub>-Vorbehandlung deutlich niedrigere Haftwerte, die Haftwerte von CLEARFIL SE wurden dagegen deutlich erhöht (**Abb. 8**). Die niedrigeren Haftwerte von OptiBond FL lassen sich durch das fehlende Ätzmuster erklären. Es könnte aber auch sein, dass die direkte Interaktion zwischen Zinn und OptiBond FL zu den reduzierten Haftkraftwerten führte. Die Ergebnisse von CLEARFIL SE, das trotz fehlender retentiver Oberfläche verbesserte Haftwerte zeigte, waren hingegen überraschend.

Warum CLEARFIL SE diese besonderen Eigenschaften zu haben scheint, lässt sich mit dem für die Haftung relevanten Molekül erklären. CLEARFIL SE ist ein etabliertes 2-Schritt selbstätzendes Dentinadhäsiv, das MDP enthält. Dieses Molekül gehört zur Gruppe der sauren Phosphatmonomere und sein Wirkungsmechanismus ist gut untersucht. Es kann an Hydroxylapatit adsorbieren und durch seine sauren Eigenschaften leicht entmineralisierend wirken. Dadurch können elektrostatische Interaktionen der Phosphatgruppe von MDP mit Kalziumionen des Hydroxylapatits entstehen; weiterhin kann das Molekül kovalente Bindungen mit Phosphationen des Hydroxylapatits ausbilden. Durch diese Affinität zu Mineral scheint MDP besonders gut für den Verbund zu hypermineralisierten Geweben geeignet zu sein [16]. Dement-



**Abb. 7:** Dicke des Adhäsivs (Mittelwert ± Standardabweichung; CLEARFIL SE) direkt nach dem Auftragen (Baseline) und nach den letzten 30 und 60 Zyklen von Erosion und verlängerter Abrasion. Negative Werte bedeuten vollständigen Verlust der Beschichtung und Substanzverlust im Dentin; Daten aus [8].



**Abb. 8:** Haftwerte (Mittelwert ± Standardabweichung) von OptiBond FL (Kerr) und CLEARFIL SE (Kuraray) an Schmelz in Abhängigkeit von der Konditionierung mit Phosphorsäure oder Zinnchlorid (jeweils 35%); Daten aus [23].

SRP **plus** PerioChip®

# Das eingespielte Team bei chronischer Parodontitis



Zusammen erstklassig: SRP in Verbindung mit PerioChip® führt zu bestmöglichen Therapieerfolgen bei chronischer Parodontitis. Die kombinierte Langzeittherapie erzielt signifikant bessere Ergebnisse der Taschentiefenreduktion im Vergleich zu SRP allein.<sup>1</sup>

- › Wirksam - Eliminiert bis zu 99 % der pathogenen Keime
- › Schnell - Applikation in nur 1 Minute
- › Nachhaltig - Keimfernhaltend bis zu 11 Wochen
- › Beständig - Essentieller Teil eines parodontalen Behandlungsprogramms

**Informieren Sie sich jetzt bei unserem kostenfreien Beratungsservice:  
0800 284 3742 oder unter [www.periochip.de](http://www.periochip.de)**

**PerioChip®**  
Die zuverlässige Lösung  
in der Parodontitis-Therapie

**PerioChip® 2,5 mg Insert für Parodontaltaschen**

**Wirkst.:** Chlorhexidinbis(D-gluconat). **Zus.:** 2,5 mg Chlorhexidinbis(D-gluconat). **Sonst. Best.:** Hydrolysierte Gelatine (vernetzt mit Glutaraldehyd), Glycerol, Gereinigtes Wasser. **Anw.:** In Verb. mit Zahnsteinentfernung u. Wurzelbehandlung zur unterstütz. bakteriostat. Behandl. von mäßigen bis schweren chron. parodont. Erkr. m. Taschenbild. b. Erwachsenen, Teil eines parodont. Behandl.programms. **Gegenanz.:** Überempf. geg. Chlorhexidinbis(D-gluconat) o. ein. der sonst. Bestandt. **Nebenw.:** Bei ungef. einem Drittel der Patienten treten während der ersten Tage n. Einleg. des Chips Nebenw. auf, die normalerweise vorübergeh. Natur sind. Am häufigsten treten Reakt. an den Zähnen, am Zahnfleisch o. den Weichteilen im Mund auf. Infekt. der ob. Atemwege, Lymphadenopathie, Schwindel, Neuralgie, Zahnschmerzen, Zahnfleischschwellung, -schmerz, -blutung, Zahnfleischhyperplasie, -schrumpfung, -juckreiz, Mundgeschwüre, Zahnempfindlichkeit, Unwohlsein, grippeähn. Erkrank., Pyrexie, system. Überempfindlichkeit (einschl. anaph. Schock), Weichteilnekrose, Zellgewebsentzündung u. Abszess am Verabreichungsort, Geschmacksverlust u. Zahnfleischverfärbung. **Weitere Hinw.:** s. Fachinform. **Apothekenpflichtig. Stand:** 10/2014. **Pharmaz. Untern.:** Dexcel® Pharma Ltd., 7 Sopwith Way, Drayton Fields, Daventry, Northamptonshire, NN11 8PB, UK. **Mitvertreiber:** Dexcel® Pharma GmbH, Carl-Zeiss-Straße 2, 63755 Alzenau, Deutschland, Tel.: 06023/9480-0, Fax: 06023/9480-50

<sup>1</sup> Soskolne, W.A. et al. (2003): Probing Depth Changes Following 2 Years of Periodontal Maintenance Therapy Including Adjunctive Controlled Release of Chlorhexidine. J Periodontol, Vol. 74, Nr. 4, p. 420 - 427.

sprechend zeigen sich gute Langzeitergebnisse für CLEARFIL SE bei zervikalen nicht kariesbedingten Läsionen [18]. Das Zinnion hat einen ähnlichen Ionenradius wie Kalzium und ist möglicherweise besonders gut für den Verbund mit MDP geeignet. Diese Vermutung wird auch dadurch unterstützt, dass MDP offenbar auch gut an metallischem Zinn oder zinnhaltigen Legierungen haften kann [12]. Auch klinisch zeigen sich für Versorgungen, die mit CLEARFIL SE verankert worden sind, gute Ergebnisse und erste Erfahrungen deuten auf eine bessere Langlebigkeit und geringere Randimperfectionen hin (**Abb. 3b und 3d**). Klinische Studien dazu fehlen aber derzeit noch.

### Schlussfolgerung

Die Adhäsivtechnologie im Zusammenhang mit nicht kariesbedingten Zahnhartsubstanzverlusten, sei es im Rahmen von präventiven Übersichtungen oder bei der Restauration von ausgeprägten Defekten, wird in Zukunft eine deutlich größere Rolle spielen. Bislang ist wenig über die Frage bekannt, welches Ad-

häsivsystem dazu am besten geeignet ist und ob bestimmte Vorbehandlungen den klinischen Erfolg verbessern können.

Da zinnhaltige Mundspüllösungen und Zahnpasten gegenwärtig Mittel der Wahl bei Prävention und nichtinvasiver Therapie von Erosionen sind, ist die Interaktion von zinndotierten Geweben und Adhäsivsystemen zu berücksichtigen. Experimente haben gezeigt, dass die Vorbehandlung von Dentin und Schmelz mit Sn/F den Verbund von einem MDP-haltigen selbstätzenden Adhäsiv (Clearfil SE) sowohl bei Schmelz als auch bei Dentin deutlich verbessern kann. Dies könnte eine vielversprechende neue Strategie zu Verbesserung der Versorgung von Patienten mit Erosionen darstellen. ■

Literaturverzeichnis unter [www.pnc-aktuell.de/literaturlisten](http://www.pnc-aktuell.de/literaturlisten)

### Prof. Dr. Carolina Ganß

Seit 1992 Oberärztin der Poliklinik für Zahnerhaltungskunde und Präventive Zahnheilkunde an der Justus-Liebig-Universität Gießen  
2003 Habilitation für das Fach Zahnmedizin  
2007 Ernennung zur apl. Professorin  
Hauptforschungsgebiete:  
Epidemiologie, Ätiologie, Prävention und Therapie säureinduzierter Zahnhartgewebskrankungen, Beobachtung und Veränderung von Mundhygieneverhalten  
Past-Präsidentin der Deutschen Gesellschaft für Präventivzahnmedizin, Mitglied in vielen nationalen und internationalen Fachgesellschaften und Arbeitskreisen, Autorin einer Vielzahl von Publikationen, Fachvorträgen und Fortbildungsartikeln



### Prof. Dr. Nadine Schlüter

Stiftungsprofessur für Kariesforschung  
Klinik für Zahnerhaltungskunde und Parodontologie,  
Department f. Zahn-, Mund- u. Kieferheilkunde  
Universitätsklinikum Freiburg,  
Medizinische Fakultät  
Albert-Ludwigs-Universität Freiburg



### Prof. Dr. Carolina Ganß

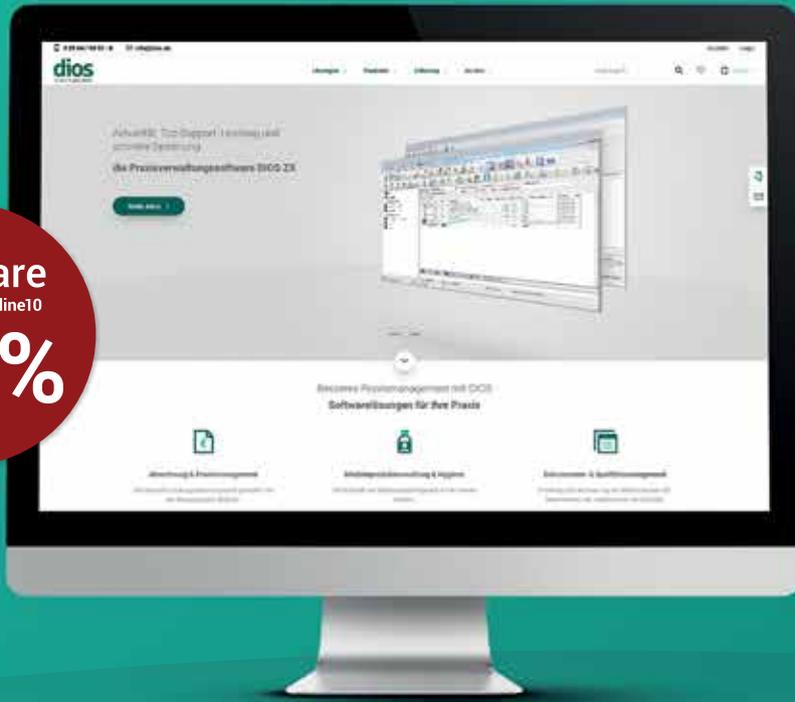
Poliklinik für Zahnerhaltungskunde und Präventive Zahnheilkunde  
Medizinisches Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde  
Justus-Liebig-Universität Gießen  
Schlangenzahl 14  
35392 Gießen



### Prof. Dr. Nadine Schlüter

Stiftungsprofessur für Kariesforschung  
Klinik für Zahnerhaltungskunde und Parodontologie,  
Department f. Zahn-, Mund- u. Kieferheilkunde  
Universitätsklinikum Freiburg, Medizinische Fakultät  
Albert-Ludwigs-Universität Freiburg  
Hugstetter Straße 55  
79106 Freiburg i. Br.

Software  
Rabatt-Code: **online10**  
**-10%**



# TADAAA! Alles Neu.

## www.dios.de in neuem Design

Informieren Sie sich jetzt über unsere Lösungen im Bereich Praxismanagement, Medizinprodukte- und Hygienemanagement sowie Qualitätsmanagement. Von der Software über Schulungsangebote bis zu Verbrauchsmaterialien erhalten Sie alles aus einer Hand! Profitieren Sie von unserem Rabatt von 10% auf unsere Software-Produkte bis zum 31.07.2018 mit dem Rabatt-Code: **online10**



## Großes Gewinnspiel mit tollen Preisen

► Jetzt die neue Webseite **dios.de** entdecken und bis zum 06.07.2018 teilnehmen!

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

# Das ZahnAbnutzungsBewertungsSystem (ABS)

Zur Dokumentation nichtkariöser Zahnhartsubstanzschäden

Die Therapie fortgeschrittener Schäden der Zahnhartsubstanz durch Attrition, Erosion sowie Abrasion gelangt derzeit zusehends in das Blickfeld der restaurativen Zahnheilkunde. Vor allem deshalb, da mittels direkt applizierbarer, adhäsiver Kompositwerkstoffe sich auch ausgeprägte Defekte schnell, kostengünstig und dennoch zuverlässig versorgen lassen. Die frühzeitige genaue Erkennung und die akkurate Dokumentation solcher Schädigungen sind aber im Hinblick auf die gezielte Vermeidung des Fortschreitens derartiger initialer Zahnhartsubstanzabnutzungen noch nicht allgemein gängige Verfahrensweisen. Das im Folgenden vorgestellte „ZahnAbnutzungsBewertungsSystem“ (ABS) könnte dazu beitragen, dieses klinische Manko zu beseitigen.

## Praktikabilität und klinische Relevanz des ABS

Das ZahnAbnutzungsBewertungsSystem ist ein Instrument zur Dokumentation der Quantität vorhandener, nicht durch kariöse Einflüsse entstandener Zahnhartsubstanzschäden und reiht sich somit als sehr nützliche klinische und einfach durchzuführende Befunderfassung in die Gruppe der bereits landläufig bekannten und auch generell gebräuchlichen Indices wie beispielsweise API (Approximalraum-Plaque-Index), PSI (Periodontal-Screening-Index), BOP (Bleeding on Probing) und SBI (Sulkus-Blutungs-Index) ein.

Konzipiert und für die tägliche Anwendung in der zahnärztlichen Praxis optimiert wurde das ABS von den niederländischen Zahnärzten und Hochschullehrern Wetselaar und Lobbezoo in den Jahren 2001 bis 2009 [3,17,23]. Für den deutschsprachigen allgemeinärztlichen Leserkreis ist dieser Index erstmalig im Jahre 2017 in der zur interaktiven CME-Selbstschulung gedachten Monografie „Diagnostik der Zahnabnutzung“ des Fortbildungsmedienhauses AkkreDidakt/Prelum vorgestellt worden [24].

Das für die alltägliche Praxis so Hilfreiche des ABS ist, dass primär nicht nur eine einzige Art der möglichen Zahnhartsubstanzabnutzungen bewertet wird [4,8–10,22]. So wird im Gegensatz zur – an sich sehr sinnvollen – BEWE-Klassifikation (Basic Erosive Wear Examination) im grundlegenden Ansatz des ABS keine stringente Fokussierung auf zunächst nur eine spezielle Schadensursache und -ausprägung vorgenommen [18]. Denn der oftmals schleichende Zahnhartsubstanzverschleiß durch Attrition, Abrasion und Erosion zeigt sich nicht immer als eindeutig monokausale Auswirkung [16]. Nicht selten ergeben sich in letztendlicher Konsequenz multifaktoriell bewirkte Zahnschmelz- und Dentindefekte [11–15,20,21]. Mithilfe von 3 „ABS-Quantifizierungsmodulen“ können alle erkennbaren Zahnabnutzungen unkompliziert und schnell einzelzahnmäßig wie auch zahnflächenbezogen erfasst werden.

## Die ABS-Quantifizierungsmodule

Zur quantifizierten Erfassung des Zahnverschleißes stehen 3, teils nur im Detail voneinander abweichende Klassifizierungsskalen zur Verfügung:

- **3-Punkte-Skala** „Zahnabnutzung sowohl bukkal/labial als auch palatinal/lingual“-Modul
  - 0: keine (sichtbare) Abnutzung
  - 1: sichtbare Abnutzung im Zahnschmelz
  - 2: freiliegendes Dentin
- **5-Punkte-Skala** „okklusale und inzisale Abnutzung-Screening“-Modul
  - 0: keine (sichtbare) Abnutzung
  - 1: sichtbare Abnutzung im Zahnschmelz
  - 2: freiliegendes Dentin – Verkürzung der klinischen Krone < 1/3
  - 3: Verkürzung der klinischen Krone > 1/3, aber < 2/3
  - 4: Verkürzung der klinischen Krone > 2/3
- **8-Punkte-Skala** „Zahnabnutzung detailliert okklusal/inzisal“-Modul
  - 0: keine (sichtbare) Abnutzung
  - 1a: minimale Abnutzung der Höcker und inzisalen Spitzen (im Zahnschmelz)
  - 1b: zu den normalen Konturflächen parallele Facetten (im Zahnschmelz)
  - 1c: deutliche Abflachung der Höcker und inzisalen Spitzen (im Zahnschmelz)
  - 2: Abnutzung mit Dentinfreilegung und Verkürzung der klinischen Krone < 1/3
  - 3a: Verkürzung der klinischen Krone 1/3 bis 1/2
  - 3b: Verkürzung der klinischen Krone 1/2 bis 2/3
  - 4: Verkürzung der klinischen Krone > 2/3

Das ABS ermöglicht mit diesen 3 Dokumentationsmodulen eine lokalisierte Quantifizierung der im Munde eines Menschen vorliegenden Zahnabnutzungen. Mithilfe eines „Mapping“ kann manifestierter Zahnhartsubstanzverschleiß genauestens zahnflächenbezogen festgehalten werden. Hierdurch kann nicht nur retrospektiv, sondern gerade auch im Rahmen einer prophylaktisch orientierten „überwachenden Betreuung“ eines Patienten aktiv dafür Sorge getragen werden, ob, wie und zu welchem Zeitpunkt eine Ursachenvermeidung der Zahnabnutzungen einzuleiten ist. Darüber hinaus lassen sich Aussagen treffen, wann und mit welchen restaurativen Maßnahmen eine konservierende Wiederherstellung verloren gegangener Zahnhartgewebe vorzunehmen ist.

## Das „qualitative“ ABS

Das ZahnAbnutzungsBewertungsSystem lässt sich auch ohne Weiteres für eine den vorliegenden Zahnverschleiß qualifizierende Erfassung nutzen. So lässt sich mit dem vom Autor für seine Praxis erstellten Formblatt, welches die 5-Punkte-Skala „Quantifizierung Screening-Index“ des ABS sowie die Kladde „Quantifizierung detailliert, okklusal/inzisal und nichtokklusal/nichtinzisal“ vereint (**Abb. 1**), auch die Art des Zahnhartsubstanzverlustes dokumentieren. Eindeutig unterscheidbare Schädigungen durch jeweils Attrition, Abrasion und Erosion werden mit verschiedenen Farben in die entsprechenden Zahnflächenfelder der Kladde eingetragen: für Attritionen die Abnutzungsgrade in blau, für Abrasionen in schwarz und für Erosionen in rot. Bei offensichtlichen „Mischformen“ wird der Grad der Abnutzung in der Farbe der hauptsächlichen Schädigung notiert. Diese kombinierte Dokumentation erlaubt eine optimale Darstellung der Örtlichkeit der Schädigung sowie ihrer Ausprägung als auch deren Ursache.

Formblatt  
Dokumentation der Diagnostik von Zahnabnutzungen  
gemäß ZahnAbnutzungsBewertungsSystem (ABS) © AkkreDidakt / Prelum 2017

Patient: NAME:  VORNAME:  geb.:

Datum:

	1. Sextant	2. Sextant	3. Sextant	
bukkal				bukkal
okklusal/inzisal				okklusal/inzisal
palatinal				palatinal
lingual				lingual
okklusal/inzisal				okklusal/inzisal
bukkal				bukkal
	6. Sextant	5. Sextant	4. Sextant	

© ABS 2015

Datum:

	1. Sextant	2. Sextant	3. Sextant	
bukkal				bukkal
okklusal/inzisal				okklusal/inzisal
palatinal				palatinal
lingual				lingual
okklusal/inzisal				okklusal/inzisal
bukkal				bukkal
	6. Sextant	5. Sextant	4. Sextant	

© ABS 2015

Beachte unterschiedliche Eintragungsfarben für: Attrition Erosion Abrasion

0 = keine sichtbare Abnutzung    1 = sichtbare Abnutzung im Schmelz    2 = freiliegendes Dentin / klinische Krone < 1/3  
3 = Verkürzung der klinischen Krone > 1/3, aber < 2/3    4 = Verkürzung der klinischen Krone > 2/3

**Abb. 1:** Das vom Autor auf der Grundlage des CME-Kompodiums von Wetselaar u. Lobbezoos „Diagnostik der Zahnabnutzung“ (AkkreDidakt/Prelum) konzipierte Formblatt.

# AERA<sup>®</sup>

seit 25 Jahren



## EINFACH MEHR ÜBRIG!

Mit uns haben Sie die  
Materialkosten und die  
Nachbestellung im Griff.

einfach, clever, bestellen!  
[www.aera-online.de](http://www.aera-online.de)



www.DAS-MONZEEF.com

## Fallbeispiele

### • Attrition

Nach Wetselaar und Lobbezoo definiert sich „Attrition“ als „mechanische Zahnabnutzung infolge der Funktion und Parafunktion“ und wird durch direkten „Zahn-zu-Zahn-Kontakt“ verursacht [24], was eine sehr weitgefaste Beschreibung für alle durch dynamische sowie statische Okklusionskräfte sich einstellenden Zahnhartgewebeverluste bei Menschen darstellt. So sei in diesem Zusammenhang daran erinnert, dass stressbedingtes Pressen und Knirschen mit den Zähnen mittlerweile nicht selten schon bei Patienten jüngerer bis mittleren Lebensalters fatal destruktive Auswirkungen auf die vertikale maxillo-mandibuläre Dimension der habituellen statischen (Schlussbiss-) Okklusion verursachen [12,20]. Zusätzlich zu solchen pathologischen Zahnabnutzungen kommen noch die Verschleißerscheinungen an Zähnen, die sich aufgrund des physiologischen Zahnhartsubstanzabtrages durch Kauen und die natürliche dynamische Okklusion bzw. Artikulation einstellen. Bei einer stetig steigenden Anzahl von immer älteren Patienten ist diese die Zahnhartsubstanz beeinträchtigende „natürliche“ Ursache nicht außer Acht zu lassen [1].

Die **Abbildungen 2 und 3** zeigen 2 Beispiele massiver Attrition, teils generell (**Abb. 2**), teils partiell (**Abb. 3**), an natürlichen Zahnkronen. Das klassische klinische Bild der mechanischen Abnutzung ist in beiden Fällen klar zu ersehen: Ineinandergreifende Abnutzung antagonistisch okkludierender Zahnflächen, Zahnschmelz und Dentin nutzen sich im gleichen Maß ab, glänzende Facetten, Frakturbereiche von Zahnschmelz. Über die genaue ursächliche Ätiologie des Attritionsgeschehens gibt der Abnutzungsgrad an sich keine differenzierte Auskunft. Hierzu ist das klinische enorale Gesamtbild erforderlich.



**Abb. 2:** Klinisches Bild massiver bimaxillärer Attritionen.



**Abb. 3:** Lokal begrenzte Attritionen, insbesondere an den unteren mittleren Schneidezähnen.

### • Abrasion

Per definitionem genannter Hochschullehrer stellt die Abrasion eine „mechanische Zahnabnutzung dar, die *nicht* auf die Funktion oder Parafunktion zurückzuführen ist“, also nicht auf Bruxismus oder ähnlichen Geschehen beruht. Häufigste Ursachen sind die übermäßige Verwendung von (zu) harten Zahnbürsten oder ungeeigneter anderer Hilfsmittel. Aber auch unsachgemäße Pflorgetechniken, wie zum Beispiel „horizontal sägendes“ Zähneputzen, tragen nicht unerheblich zur Ausbildung von Abrasionen bei. Nicht selten sind jedoch auch schädliche orale Gewohnheiten sowie enorale Piercings verantwortlich für die Ausprägung solcher Schädigungen.

Wie aus den **Abbildungen 4 und 5** zu ersehen ist, treten Abrasionen häufig in Prädilektionstellen bzw. -bereichen auf. Putzdefekte meist links, da Rechtshänder (ca. 90% der Menschen sind Rechtshänder) dazu tendieren, auf der kontralateralen Körperseite länger und mit mehr Kraft, sprich Druck, zu putzen als auf ihrer rechten Seite. Auch bei Abrasionen ist die Ätiologie gelegentlich komplex. Der keilförmige Zahnhartsubstanzverschleiß in **Abbildung 4** beispielsweise legt die Vermutung nahe, dass auch okklusale Spannungskräfte mitverantwortlich für das Auftreten dieses Schadens sind. **Abbildung 5** belegt weiter, dass abrasiver Verschleiß normalerweise in den Zahnhalsbereichen lokalisiert ist, sich in der Zahnhartsubstanz eher breit als tief erstreckt und vor allem an Eckzähnen und Prämolaren zu finden ist [6].

### • Erosion

Nach gleicher Quelle definiert, ist eine Erosion eine „chemische Zahnabnutzung aufgrund intrinsischer (Magensäure) oder extrinsischer Stoffe (saure Nahrungsmittel)“. Klinisch imponieren erosive Defekte durch okklusale Kelch-, inzisale Furchen- und/oder Kraterbildung. Auch Abnutzungen nicht okkludierender Zahnflächen mit „angehobenen“ Restaurationen fallen auf. Eine erhöhte Transluzenz des Zahnschmelzes, aber auch nur glatte, seidig schimmernde bzw. seidig glänzende bis zuweilen



**Abb. 4:** Eindeutige Abrasion an einem oberen linken Eckzahn. Die keilförmige Ausprägung der zervikalen Zahnabnutzung weist auf zu viel horizontal „sägende“ Zahnbürstenbewegungen hin.



**Abb. 5:** Mehr breit als tief und zervikal lokalisiert, so laut Definition die klassische Abrasion an einem oberen linken Eckzahn. Oberflächenstruktur und Lichteffekte des Zahnhartsubstanzdefektes lassen auch einen überlagerten erosiven Schaden vermuten.

sogar matte Zahnoberflächen können auftreten. Besonders augenfällig ist bei ausgeprägten Erosionsschäden das Persistieren eines „Zahnschmelzkragens“ im Sulkus gingivalis eines Zahnes.

Gerade letztgenanntes Phänomen lässt sich in **Abbildung 6** an den dargestellten Frontzähnen klar erkennen. Die erhöhte erosionsbedingte Transluzenz des Zahnschmelzes zeigt sich in der frontalen Übersichtsaufnahme aller Zähne einer jungen Patientin, die sich diese Zahnhartsubstanzveränderung durch einen selbstbestimmten Missbrauch (zu oft und zu intensiv) von Bleaching-Agenzien zugefügt hatte (**Abb. 7**). Die laut Defini-



**Abb. 6:** Palatinale Ansicht eindeutig erosiv beeinträchtigter Oberkiefer-Frontzähne und Prämolaren. Testfrage: Welche ABS-Grade liegen Ihrer Beurteilung nach für die einzelnen Zähne jeweils vor?



**Abb. 7:** Erosionsschäden durch Missbrauch von Bleaching-Agenzien bei einer jungen Patientin.



**Abb. 8:** Eindeutige erosive Schäden an einem unteren Molaren und Prämolaren. Die Komposit-Füllungen erscheinen leicht „angehoben“. Die Kelche oder Dellen im mesiobukkalen Höcker des Molaren und bukkalen Höcker des Prämolaren geben Anlass zu intensiven zahnmedizinischen Gegenmaßnahmen, insbesondere präventiver Natur.

Fotos: © Abb. 6 bis 8: Dr. Markus Th. Firle

## Optimieren Sie Ihre Parodontitis-Therapie!

55% Reduktion der Entzündungsaktivität in 4 Wochen!

**60% entzündungsfrei in 4 Monaten**  
durch ergänzende bilanzierte Diät

- Stabilisiert orale Schleimhäute!
- Beschleunigt die Wundheilung!
- Schützt vor Implantatverlust!

Studien-  
geprüft!



**Itis-Protect® I-IV**

Zur diätetischen Behandlung  
von Parodontitis



### Info-Anforderung für Fachkreise

Fax: +49 (0)451 30 41 79 oder E-Mail: [info@hypo-a.de](mailto:info@hypo-a.de)

Name / Vorname

Str. / Nr.

PLZ / Ort

Tel.

E-Mail

IT-ZMK 6.2018

**hypo-A** GmbH, Kücnitzer Hauptstr. 53, D-23569 Lübeck  
hypoallergene Nahrungsergänzung ohne Zusatzstoffe  
[www.hypo-a.de](http://www.hypo-a.de) | [info@hypo-a.de](mailto:info@hypo-a.de) | Tel. +49 (0)451 3072121



**Abb. 9:** Mischform von sich überlagernden, destruktiv ergänzenden Zahnabnutzungen. Sie erkennen, welche das sind?

tion vorkommenden okklusalen Kelche in Zahnhöckern sowie die sich durch die Erosionseffekte über die natürliche Zahnhartsubstanz hinaus erstreckenden Füllungen zeigen sich in der Detailaufnahme eines rechten unteren 1. Molaren und 2. Prämolaren (**Abb. 8**).

- **Mischformen**

Dass Zahnabnutzungen durchaus häufig in sich überlagernden Ausprägungen vorkommen, ist eine die klinische Diagnostik und Therapie zuweilen schwierig machende Tatsache. So geben die **Abbildungen 9 und 10** wieder, dass sich in beiden Fällen abrasive und erosive Verschleißeffekte, teils stark destruktiv, erheblich ergänzen. Das Typische, besonders für erosiv geschädigte Zahnbereiche, ist das nahezu perfekt saubere Erscheinungsbild der beeinträchtigten Areale.

### Das ABS als Indikator für Prävention und Therapie

Das Zahnabnutzungs-Bewertungssystem ist bei der „investigativen“ Diagnostik von großem Nutzen. Häufig sind sich Patienten über ihre Zahnschäden durch Attrition, Abrasion und/oder Erosion nicht bewusst, noch haben sie sich überhaupt Gedanken über das Ausmaß, geschweige denn über die Ursache(n) gemacht, vor allem, wenn das stomatognathe System die eingetretenen Zahnhartsubstanzverluste ohne kollaterale Probleme und schmerzhaft Beschwerden zu kompensieren versucht.

Vergleichbar mit einer „profilenden Tatortanalyse“, stellt die Untersuchung und Dokumentation des Mundraumes mit der Zielsetzung, nichtkariös bedingte Zahnhartsubstanzschäden ausfindig zu machen, gelegentlich durchaus eine detektivische Spurensuche dar [11]. Insbesondere mit Blick auf eine präventive Betreuung von Patienten zur allgemeinen Vermeidung von Zahnverschleißerscheinungen ist daher eine graduierte Dokumentation solcher Schäden sehr hilfreich.

Wetselaar und Lobbezoer empfehlen in ihrer zur CME-Selbstschulung gedachten Monografie „Diagnostik der Zahnabnutzung“ eine intervallweise Wiederholung der Befundungs- und Dokumentationssitzungen [24]. Diese Intervalle sollten nach Ansicht des Autors zum einen vom erkannten Schweregrad der Zahnabnutzungen eines Patienten, zum anderen vom „Gefährdungsgrad“ des betreffenden bzw. betroffenen Menschen abhängig gemacht werden. Und stets mit exaktem Bezug und unter genauer Berücksichtigung der Ursache der Zahnhartsubstanzab-



**Abb. 10:** Anderer klinischer Fall im Detail betrachtet. Auch hier ist die schadhafte Aufsummierung zweier die Zahnhartsubstanz abtragender Effekte klar ersichtlich. Die gleichen wie in Abbildung 9?

nutzung. So lassen sich in schon mehrfach dokumentierten „unproblematischen“ Fällen Zeitabstände von 1 bis sogar 2 Jahre denken. Bei Jugendlichen aber, beispielsweise mit – anamnestisch und/oder klinisch – nachweislicher Gefährdung, durch „Energy- bzw. Soft-Drink-Abusus“ Erosionsschäden zu erleiden, sollte eine quantifizierte/qualitative Dokumentation gegebenenfalls vorliegender Zahnhartsubstanzverluste jedoch sogar mit den üblicherweise halbjährlich stattfindenden Routinekontrollen erfolgen. Gleiches gilt für zu befürchtende oder schon im Ansatz ersichtliche, durch Abrasion bewirkte „Putzdefekte“ aufgrund unsachgemäßer Mundhygienetechniken sowie ungeeigneter Pflegehilfsmittel. Aber auch gewohnheitsmäßig betriebene „Malhabits“, wie etwa Fingernagelbeißen, Bleistiftkauen oder auch Pfeifen- und E-Zigaretten-Rauchen mittels interokkusal gehaltener Mundstücke, geben Anlass dazu, das etwaige Eintreten bzw. das Vorhandensein sowie letztendlich das Fortschreiten von manifesten Zahnhartsubstanzabnutzungen mithilfe des ABS zu überwachen. Nicht zuletzt sollte auch das „Timing“ des Zähneputzens in ein präventives, den Patienten betreuendes Zahnabnutzungsmonitoring mit einbezogen sein. Denn vor oder nach dem Essen Zähne zu putzen, kann in bedeutendem Maße von der Art der zu sich genommenen Speisen und Getränken abhängig gemacht werden.

Ein weiterer Vorteil des ABS ist, dass mit seiner Hilfe der Zeitpunkt für eine therapeutische Intervention des nichtkariös verursachten Zahnverschleißes stimmig festgelegt werden kann [9]. Denn auch wenn der ABS keine Aussagen über die intrinsischen und/oder extrinsischen Ursachen der Zahnabnutzung gibt, so ermöglicht er mit Blickrichtung auf die differenzierende Erkennung und die Bewertung des Ausmaßes des Zahnhartsubstanzverlustes dennoch eine genau nachvollziehbare Auskunft, wann und an welchen Zähnen restaurative Maßnahmen zu beginnen haben. Denn progrediente oder pathologische Zahnhartsubstanzverluste können durch Anwendung des ABS nicht übersehen werden.

### Fazit

Das Zahnabnutzungs-Bewertungssystem ist ein praktischer und klinisch einfach anzuwendender Index für die Diagnose, Dokumentation und Behandlungsplanung von Patienten mit erosions-, attritions- und/oder abrasionsbedingten Zahnhartsubstanzverlusten. Anhand einer 3-, 5- und 8-Punkte-Skala lassen sich inzi-

schmelz und Zahnbein exakt quantifizieren. Insbesondere die Möglichkeit, auch anfänglich noch unscheinbare multifaktoriell verursachte Zahnhartsubstanzdefekte oben genannter Art gemäß ihrer Lokalisation und Quantität genauestens zu erfassen, macht das ABS zu einem ausgesprochen nützlichen Instrument, die wirksame Vorsorge oder zielgerichtete Maßnahmen zur Vermeidung des Fortschreitens von Verschleißerscheinungen an natürlichen Zahnkronen zweifelsfrei zu überwachen. ■

Literaturverzeichnis unter [www.zmk-aktuell.de/literaturlisten](http://www.zmk-aktuell.de/literaturlisten)

Interessierte an dem ABS-System sowie an CME-Fortbildungsprogrammen von AkkreDidakt/Prelum finden weitere Informationen auf [www.akkredidakt.de](http://www.akkredidakt.de)

### Dr. Markus Th. Firla

1986 Approbation und Promotion im Fach Zahnheilkunde an der Westfälischen Wilhelms-Universität in Münster  
1986–1994 Zeitsoldat/Zahnarzt sowie privat Zahnärztliche Nebentätigkeit  
Seit 1988 Zahnmedizinischer Fachjournalist und Referent zu zahnärztlichen Themen  
1994 Niederlassung in eigener Praxis in Hasbergen-Gaste  
2007–2013 Fortbildungsreferent der Zahnärztekammer Niedersachsen/Bezirksstelle Osnabrück  
Seit 2008 Gutachter Gebietsbereich Zahnmedizin (MDK Niedersachsen)  
Seit 2017 Vertragsgutachter Zahnersatz (KZV Niedersachsen)



### Dr. Markus Th. Firla

Hauptstraße 55, 49205 Hasbergen-Gaste  
Dr.Firla@t-online.de

Exklusive nachhaltige Komplettpflege für Zähne und Zahnfleisch

## MEDIZINISCHE ZAHNCREME MIT NATUR-PERL-SYSTEM

- ✓ ideal für Träger von Zahnsparren
- ✓ verbesserte Rezeptur mit optimiertem Doppel-Fluorid-System (1.450 ppmF)
- ✓ Xylitol für mehr Plaquehemmung
- ✓ 100 % biologisch abbaubare Pflege-Perlen



#### Das Perl-System:

Kleine, weiche, zu 100 % biologisch abbaubare Perlen rollen Beläge einfach weg – effektiv aber sehr schonend (RDA 32).

### Jetzt Proben anfordern:

Bestell-Fax: 0711 75 85 779-66

Bitte senden Sie uns kostenlos:

- ein Probenpaket mit Patienteninformation
- Terminzettel-Blöckchen

Praxisstempel, Anschrift

Datum/Unterschrift

ZMK Juni 18



Dr. Liebe Nachf. GmbH & Co. KG  
D-70746 Leinfelden-Echt. · Tel. 0711 75 85 779-11  
bestellung@pearls-dents.de

# Zahnaufhellung bei Teenagern – ein Fallbericht

© redpixel/fotolia

Für viele Patienten, die unzufrieden mit ihrer Zahnfarbe sind, ist Zahnaufhellung die Lösung. Neben ästhetischen Indikationen gibt es dabei durchaus auch medizinische Gründe. Im nachfolgenden Beitrag werden zum einen die Wirksamkeit sowie die möglichen Risiken und Nebenwirkungen der Zahnaufhellung aufgezeigt, zum anderen wird eine Antwort auf die Frage gesucht, ab welchem Lebensalter diese überhaupt möglich ist.

**D**as Thema Zahnaufhellung wird oft in eine falsche Schublade gesteckt. Es geht hier nicht nur um Ästhetik, sondern auch um eine schonende Therapieoption für Patienten, die Veneers oder Überkronungen nicht wünschen, jedoch über dunkle oder verfärbte Zähne klagen. Denn ein natürliches Lächeln ist mehr als eine Modeströmung oder gar Kosmetik: So konnte beispielsweise in den USA gezeigt werden, dass der Gebisszustand auch einen Einfluss auf die Jobsuche hat und die Lebensqualität der Patienten positiv beeinflusst. Nachfolgend sollen neben der Wirksamkeit auch die möglichen Risiken und Nebenwirkungen der Zahnaufhellung genauer beleuchtet werden. Außerdem gehen die Autoren der Frage nach, ab welchem Alter eine Zahnaufhellung möglich ist, und stellen anhand eines Patientenfalls den genauen Behandlungsablauf vor.

## Wirksamkeit der verschiedenen Zahnaufhellungsmethoden

Aufgrund der aktuellen EU-Gesetzgebung sind frei verkäufliche Produkte so niedrig konzentriert, dass für diese bisher kein überzeugender Nachweis der Wirksamkeit erbracht werden konnte. Selbstverständlich wirken Zähne auch heller, wenn man die extern aufliegenden verfärbten Plaquebeläge entfernt. Aber eine substanzielle Aufhellung des Schmelzes und Dentins kann nur mit Peroxiden erreicht werden. Als Faustregel gilt: Wasserstoffperoxid ist ca. 3-mal so intensiv wie Harnstoffperoxid (= Carbamidperoxid). Wirksam ist dabei immer der freigesetzte Sauerstoff. Bei einem wissenschaftlichen Vergleich der Wirkung sind zwar kleine Unterschiede messbar; aber aus einem Praxisblickwinkel kann man vereinfacht festhalten, dass mit fast allen verfügbaren Systemen eine wirksame Zahnaufhellung erreicht werden kann, sobald eine relevante Peroxidkonzentration verwendet wird.

## Ist die Zahnaufhellung wirklich unschädlich?

Viele Patienten fragen sich, ob die Zahnaufhellung genauso unbedenklich ist wie das Färben von Haaren. Mit ausgefeilten Mess-

methoden kann man im Detail oxidative Prozesse erkennen, die der Sauerstoff auslöst. Wenn es aber um klinisch feststellbare irreversible Schäden oder Erkrankungen geht, kann man festhalten, dass die Zahnaufhellung unbedenklich für die Zähne ist. Dies gilt auch – und insbesondere – für die Pulpa. In einem klassischen klinischen Versuch wurden Zähne mit der höchsten Konzentration an Bleichmittel (37%) behandelt und in einer Gruppe zusätzlich mit einer Halogenlampe bestrahlt. Nach der Extraktion aus kieferorthopädischer Indikation konnten keine histologischen Veränderungen im Vergleich zur unbehandelten Kontrollgruppe festgestellt werden. Auch der Einsatz einer Lampe war unbedenklich [5].

## Vorteil durch Lichtaktivierung

Der Einsatz einer Lampe erlaubt, auch niedrig konzentrierte Aufhellungsgele (z.B. 6%) wirksam einzusetzen [9]. Für Aufhellungsgele in höheren Konzentrationen (> 25%) bringt der Einsatz einer Lampe allerdings keinen zusätzlichen Aufhellungseffekt [3]. Um unerwünschte Wirkungen der Lampen zu vermeiden, kommen nur modernste LED-Lampen mit einem reduzierten Infrarotstrahlungsanteil infrage.

## Über Sensibilitäten aufklären

Allerdings bleibt bei allen Zahnaufhellungsverfahren das bisher nicht vollständig gelöste Problem, dass es direkt nach der Behandlung zu postoperativen Überempfindlichkeiten kommt, welche die Patienten häufig als „Schmerzblitze“ beschreiben. Unser Tipp: Patienten vorher überdeutlich auf dieses Problem aufmerksam machen.

## Fazit

Insgesamt konnten zwar im Labor mit feinsten Messverfahren die Oxidationsprozesse durch den Sauerstoff auf verschiedene Parameter gemessen werden. Jedoch ist nach vielen Jahrzehnten der klinischen Anwendung kein wirklich relevanter unerwünschter

Effekt in Form eines bleibenden Schadens in Studien beschrieben worden. Selbst in Langzeitstudien waren In-Office-Methoden z.B. für den Schmelz mindestens so unschädlich wie Home-Bleaching-Produkte [8].

### Ab welchem Alter ist eine Zahnaufhellung auch bei Jugendlichen möglich?

Prinzipiell steht der Leidensdruck oder der Wunsch des Patienten bei der Indikationsstellung zur Zahnaufhellung im Vordergrund. Oft kann durch eine medizinisch indizierte Zahnaufhellung insbesondere bei starken Zahnverfärbungen eine invasivere restaurative Therapie umgangen oder auf einen späteren Zeitpunkt im Erwachsenenalter verschoben werden [6]. Insbesondere bei Fluorose-bedingten Schmelzflecken stellt eine Zahnaufhellung eine minimalinvasive Lösung dar [7].

Es stellt sich jedoch die Frage, ab welchem Alter eine Zahnaufhellung erwogen werden kann. Die American Academy of Pediatric Dentistry (AAPD) rät von einer kompletten Zahnaufhellung im Wechselgebiss ab [1]. Jedoch sieht die AAPD insbesondere für Jugendliche Vorteile in der In-Office-Behandlung, da hier zunächst eine professionelle Untersuchung stattfindet, eine verbesserte Prozessqualität mit dem Schutz der Weichgewebe möglich ist und schnellere Aufhellungsergebnisse erzielt werden können. Auch

wenn damit nichts Prinzipielles gegen eine Zahnaufhellung bei Jugendlichen spricht, sollte die Indikation im Sinne einer partizipativen Entscheidungsfindung sorgfältig mit den Patienten diskutiert werden. In Einzelfällen muss, wie bei Erwachsenen auch, die Indikation kritisch hinterfragt werden, wenn die objektiven Befunde (z.B. Ausgangsbefund Zahnfarbe A1) nicht zu dem berichteten Leidensdruck passen.

### Wie kann ich die Zahnaufhellung sinnvoll in den Praxisablauf integrieren?

Viele Zahnaufhellungsprodukte sind für den Gebrauch zu Hause konzipiert. Die aktuelle Gesetzgebung sieht dazu obligat eine erste Instruktion in der Zahnarztpraxis vor. Im Anschluss kann der Patient mit konfektionierten oder individuellen Schienen oder durch direktes Auftragen des Bleichproduktes die Zahnaufhellung zu Hause über mehrere Tage hinweg vornehmen. Vorteil dieses Verfahrens ist sicherlich die niedrigere Konzentration der Home-Bleaching-Produkte. Allerdings ist ein dauerhafter Kontakt zu den Weichgeweben nicht zu verhindern und es besteht das Risiko, etwas Bleichmittel zu verschlucken.

Oft aus einer Unsicherheit heraus wünschen sich unsere Patienten in der Mehrzahl eine professionelle Behandlung in der Zahnarztpraxis. Vielfach gibt es auch einen konkreten, kurzfristigen

## Wenn die neue Zahnprothese drückt

Was man in der Eingewöhnungszeit gegen Schmerzen und Rötungen tun kann.

ANZEIGE



**E**ntzündungen in Mund- und Rachenraum sind meist sehr schmerzhaft und treten in Form von Schwellungen und Rötungen auf. Verantwortlich dafür sind hauptsächlich kleinste Verletzungen, Druckstellen durch Prothesen oder Zahnspangen, Aphten, eine unzureichende Mundhygiene oder Piercing-Schmuck.

Zur schnellen Schmerzlinderung und Heilung ist hier der seit über 40 Jahren bewährte Marktführer\* Kamistad® für alle Betroffenen ab 12 Jahren eine gute Empfehlung. Denn Kamistad® enthält die zwei aufeinander abgestimmten Wirkstoffe Lidocain und Kamille. Lidocain stoppt den Schmerz, die Kamille wirkt zusätzlich beruhigend, entzündungshemmend

und fördert die Heilung der entzündeten Mundschleimhaut. So bietet Kamistad® dank seiner einzigartigen 2-fach-Wirkung Schmerzbehandlung plus Entzündungshemmung in einem Produkt – und kann als schnelle Soforthilfe den Start Ihrer Patienten in ein Leben mit Prothese deutlich erleichtern.



### KAMISTAD®

- Einzigartige 2-fach-Wirkung
- Bewährt seit 40 Jahren – praktisch und einfach in der Anwendung
- Auch für Prothesen- und Zahnspangenträger eine gute Empfehlung



\* MAT 02/2018 IMS OTC-Report nach Umsatz und Absatz

**Kamistad® Gel 20mg Lidocain-HCl/185mg Auszug aus Kamillenblüten/1g Gel zur Anwendung in der Mundhöhle. Wirkstoffe: Lidocainhydrochlorid und Auszug aus Kamillenblüten. Zus.: 1g Gel enth. 20mg Lidocainhydrochlorid 1H<sub>2</sub>O u. 185mg Auszug aus Kamillenblüten (1:4–5). Auszugsm.: Ethanol 50% (V/V) mit 1,37% Trometamol (eingestellt m. Methansäure 98% auf pH 7,3). Sonst. Bestandt.: Benzalkoniumchlorid, Ethanol 96%, Methansäure, Polyacrylsäure, Saccharin-Na, Trometamol, Gerein. Wasser, Wasser, Zimtöl. Anw.: Traditionell angew. als mild wirkendes AM b. leichten Entzünd. d. Zahnfleisches u. d. Mundschleimhaut. Gegenanz.: Überempf. gg. d. Wirkstoffe, and. Lokalanästhetika v. Amid-Typ od. e. d. sonst. Bestandt. Schwangersch./Stillz.: Nur nach sorgfält. Nutzen-Risiko-Abwäg. NW: Vorübergeh. leichtes Brennen; allerg. Reakt. (z.B. Kontaktallergie), auch b. Überempf. gg. Korbblütler (z.B. Beifuß) u. Perubalsam (sog. Kreuzreakt.); Überempf.reakt. an Haut u. Schleimhäuten. Warnhinw.: Enthält Benzalkoniumchlorid. Hinw.: Bei fehlender Besserung d. Entzündungszeichen innerhalb 1 Wo. sowie beim Auftr. unklarer Beschwerden sollte ein Arzt aufgesucht werden. Angaben gekürzt – Weitere Einzelheiten entnehmen Sie bitte d. Fach- bzw. Gebrauchsinformation. Stand: September 2013. STADA GmbH, Stadastraße 2–18, 61118 Bad Vilbel**



Termin (Party, Hochzeit, Urlaub etc.), zu dem die Behandlung abgeschlossen sein soll. Dann ist es umständlich, dass eine Aufhellungsbehandlung über mindestens eine Woche erfolgen muss. Außerdem sind etliche Patienten verunsichert, ob nicht doch ein Fehler bei der Selbstbehandlung möglich sei. Daher schätzen sie in der Regel die Möglichkeit, einen Termin zu vereinbaren, sodass die Zähne nach weniger als einer Stunde fertig aufgehellt sind und die Zahnaufhellung professionell und damit ohne relevante Risiken erfolgen kann.

### Zahnaufhellung in der Zahnarztpraxis

Unsere Vorgehensweise wird an nachfolgendem Patientenfall verdeutlicht. Die **Abbildung 1** zeigt die Ausgangssituation beim Beratungsgespräch. Einzelne Fluoroseflecken sind erkennbar. Wie üblich, wurden die Aufnahmen mit den Farbmustern von Vita A1, B1 und B2 erstellt. Die Patientin erkannte entgegen der ursprünglichen Wunschvorstellung, dass ein realistisches Zahnaufhellungsziel der Farbe A1 entspricht.

Das Philips ZOOM! Zahnaufhellungssystem (**Abb. 2**) bietet alle notwendigen Materialien und Geräte für eine qualitätsgesicherte Behandlung: Vom Lippenschutz, über den Abdecklack für die Weichgewebe (Liquidam), die Verstibulumwatterollen bis hin zur LED-Lampe und dem desensibilisierendem Relief ACP Oral Care Gel. Dies gewährleistet – insbesondere bei der Delegation von Arbeitsschritten an das Praxisteam – eine gleichbleibende Prozess-, Ergebnis- und Servicequalität.

Es erfolgt zunächst die Vorbereitung der Zähne für die In-Office-Zahnaufhellung. Die Weichgewebe sind vollständig abgedeckt und die Patientin fühlt sich komfortabel geschützt (**Abb. 3**).

Mit der Philips ZOOM! LED-Lampe werden die Zähne bis zu drei Mal je 15 Minuten aufgehellt (**Abb. 4**). In dieser Zeit wird die Patientin niemals allein im Behandlungsraum gelassen. Oft wünschen sich Patienten in dieser Zeit Musik über Kopfhörer – ein Service, den wir gern anbieten.

Nach dem ersten Durchlauf (nach 15 Minuten) kann gemeinsam kontrolliert werden, ob das Aufhellungsergebnis die gewünschte Zielvorgabe (hier A1) erreicht hat (**Abb. 5**). Wie auch bei der Füllungstherapie unter Kofferdam trocknen die Zähne ein wenig aus und wirken dadurch heller. Daher sollten die aufgehellten Zähne zunächst ein wenig heller wirken als die Farbmustervorlage. Anschließend erfolgte ein weiterer 15-min Durchlauf. Danach wird im Regelfall in Sekundenschnelle mit nur einem Griff die „Polsterung“ komplett entfernt (**Abb. 6**).

Die Patientin ist mit dem Aufhellungsergebnis zufrieden (**Abb. 7 a-c**), da der Kontrast zu den Fluoroseflecken weniger auffällt. Sie wurde instruiert, für mindestens 24 Stunden auf gefärbte Speisen und Getränke (Cola, Curry, Rotwein) zu verzichten [4].

Sie berichtete, dass bei der Behandlung in der UK-Front die vorhergesagten „Schmerzblitze“ ab und zu auftreten. Beim Recall-Termin gab Sie an, dass die letzten Reize der vorhergesagten postoperative Sensibilität nach 3 Stunden verschwunden waren. Im Anschluss an die In-Office-Zahnaufhellung wird sinnvollerweise ein Gel zur Minderung der Sensibilität aufgetragen und den Patienten zur häuslichen Nutzung mitgegeben (**Abb. 8**).

Das Produkt wirkt sowohl durch Kaliumsalze, die zu einer Senkung der Depolarisationsschwelle der Nervenenden führen, als auch durch amorphe Calciumphosphate (ACP) [2].



### Schlussfolgerungen

Wie bei Erwachsenen stellt die medizinische In-Office-Zahnaufhellung auch bei Jugendlichen eine problemlose minimalinvasive Technik dar, die sichere und vorhersagbare Resultate auf Termin liefern kann. Die medizinische Indikation bei Jugendlichen besteht vor allem bei Fluorose oder anderen Zahnverfärbungen. In jedem Fall müssen Jugendliche wie auch Erwachsene eindringlich über die unvermeidbaren, zeitlich begrenzten Überempfindlichkeiten aufgeklärt werden. Dabei muss die Frage, ob eine Zahnaufhellung wirklich notwendig ist oder ob andere Therapieoptionen in Betracht kommen, im Sinne einer partizipativen Entscheidungsfindung gemeinsam mit den Jugendlichen beantwortet werden. ■

Autoren:

Michael J. Noack,  
Michael J. Wicht,  
Karolin Höfer

Literaturverzeichnis unter [www.zmk-aktuell.de/literaturlisten](http://www.zmk-aktuell.de/literaturlisten)

### Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt: M.J. Noack berät zahlreiche Unternehmen in wissenschaftlichen Fragen, darunter auch das Unternehmen Philips Oral Health Care, von dem der vorliegende Fallbericht honoriert wurde.



**Prof. Dr. med. dent. Michael J. Noack**

Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie  
Uniklinik Köln  
Kerpener Straße 32  
50931 Köln

# Polychromatisches, hochfestes Zirkoniumoxid für natürlich wirkende Kronen

Zirkoniumoxid hat sich in den letzten Jahren als Werkstoff für die Herstellung von vollkeramischem Zahnersatz etabliert. Seit der Verfügbarkeit von Materialien mit höherer Transluzenz wird es vermehrt für die Herstellung von monolithischen Restaurationen eingesetzt. Zirkoniumoxid-Scheiben mit integriertem Farb- und Transluzenzverlauf bieten gegenüber monochromatischen Zirkoniumoxiden deutlich verbesserte ästhetische Ergebnisse. Hohe mechanische Werte für die Biegefestigkeit und die Bruchzähigkeit ermöglichen die Herstellung von Restaurationen mit geringen Wandstärken. An einem Patientenfall wird dies veranschaulicht.

**D**er Patient kam in die Praxis und beklagte sich über wiederholt auftretende Parodontitis im Bereich der mit älteren VMK-Kronen versorgten Zähne 45 und 46. Röntgenaufnahmen zeigten überstehende Kronenränder und eine Pulpitis am Zahn 45. Nach der Diagnose wurde entschieden, aus restaurativen Gründen am Zahn 45 eine Wurzelbehandlung durchzuführen. Beide Zähne (45 und 46) sollten aus parodontalhygienischen Gründen mit neuen Kronen versorgt werden (**Abb. 2 und 3**). Der Patient äußerte den Wunsch, mit ästhetischen, langlebigen und metallfreien Kronen versorgt zu werden. Die Entscheidung fiel auf das hochfeste und ästhetische Zirkoniumoxid IPS e.max ZirCAD (Ivoclar Vivadent).

## Klinische Vorgehensweise

Vor der Behandlung erfolgte die Farbnahme für die Erstellung der Restaurationen. Die Pulpitis am Zahn 45 wurde durch die Krone behandelt (**Abb. 1**). Dafür wurden die Wurzelkanäle mit Guttapercha-Stiften und Apexit Plus (Ivoclar Vivadent) verschlossen. Die Zugangskanäle wurden mit Composite verschlossen, das gleichzeitig als Aufbaumaterial für den Zahnstumpf diente. Danach

wurden die alten Kronen abgenommen und die bestehenden Stumpfaufbauten am Zahn 46 entfernt (**Abb. 4 und 5**). Die Aufbaufüllung für Zahn 46 erfolgte wie beim Zahn 45 mit dem Universalcomposite Tetric EvoCeram Bleach XL nach vorheriger Konditionierung mit Adhese Universal (beide Ivoclar Vivadent) unter absoluter Trockenlegung (**Abb. 6**).

Für die Aufbauten wurde bewusst eine sehr helle Farbe gewählt, damit der Behandler im Falle einer späteren Folgebehandlung klar erkennen kann, dass der Zahn bereits mit einem Aufbau versorgt ist. Zudem sind Aufbauten, die farblich stark von der gewünschten Endzahnfarbe abweichen, eher ungünstig bei der Erstellung von Vollkeramikrestaurationen. Denn aufgrund der Transluzenz moderner Vollkeramikmaterialien hat die Stumpf Farbe einen deutlichen Einfluss auf das farbliche Endergebnis. Nach dem Aufbau der Zahnstümpfe erfolgte die Nachpräparation mit abgerundeten Stufen (**Abb. 7 und 8**). Die Abformungen der Ober- und Unterkiefer erfolgten konventionell mit Abformlöffeln und Abformmassen. Anschließend wurden die Stümpfe mit Chairside-Provisorien aus Telio CS C&B (Ivoclar Vivadent) temporär versorgt (**Abb. 9**).



**Abb. 1:** Zahn 45 wurde durch die vorhandene Krone hindurch endodontisch behandelt.



**Abb. 2 u. 3:** In der bukkalen und der lingualen Ansicht sind die insuffizienten Ränder deutlich erkennbar.



**Abb. 4:** Situation nach Abnahme der beiden Kronen.



**Abb. 5:** Nach dem Entfernen von Unterfüllung und Sekundärkaries an Zahn 46.



**Abb. 6:** Absolute Trockenlegung für Aufbau der Pfeilerzähne mit Composite.



**Abb. 7 u. 8:** Die mit Composite aufgebauten und nachpräparierten Pfeilerzähne 45 und 46 von okklusal und bukkal.



**Abb. 9:** Am Behandlungsstuhl (chairside) gefertigte provisorische Kronen.

### Gestaltung der Kronen, Fräsen und Sintern

Die Abformungen des Ober- und Unterkiefers wurden mit scanbarem Superhartgips ausgegossen und das Unterkiefermodell als Sägeschnittmodell hergestellt. Anschließend wurden die Modelle mit einem 3shape Laborscanner gescannt. Für die Versorgung wurde das polychromatische MT-Multi-Material aus dem IPS e.max ZirCAD-Materialportfolio in der Farbe A3 gewählt. Dieses Material zeichnet sich durch einen natürlichen Farb- und Transluzenzverlauf aus. Aufgrund seiner ästhetischen Eigenschaften und der hohen Biegefestigkeit (850 MPa) eignet sich dieses Material ideal für die Herstellung hochfester Kronen und dreigliedriger Brücken im Front- und Seitenzahnbereich.

IPS e.max ZirCAD MT Multi wurde deshalb als Restaurationsmaterial in der Dental-Designer-Software ausgewählt, in der

Mindestwandstärken und die Verbinderquerschnitte des jeweiligen Werkstoffes bereits hinterlegt sind. Herausforderung im Designprozess war die Anpassung der Kauflächenmorphologie der zu ersetzenden Zähne an die stark abradieren Nachbarzähne unter Berücksichtigung der Zahn-zu-Zahn-Stellung von Ober- und Unterkiefer. Nach der Positionierung der virtuellen Kronen in der Design-Software wurden zunächst die statischen Kontakte zu den Antagonisten kontrolliert und angepasst. In einem weiteren Schritt wurden die dynamischen Kontakte mithilfe des virtuellen Artikulators überprüft. Ziel war es, die ursprüngliche Eckzahnführung des Patienten zu erhalten und Störkontakte bei den exzentrischen Kaubewegungen zu eliminieren.

Die finalen Design-Daten wurden in die Zenotec CAM-Software importiert. Hier wird für IPS e.max ZirCAD MT Multi der Farb-

PERMADENTAL.DE  
0 28 22 - 1 00 65

### Der Mehrwert für Ihre Praxis

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

**permadental**  
Modern Dental Group

### PREISBEISPIEL

SCHIENENSYSTEM FÜR DIE  
SANFTE ZAHNKORREKTUR

**149,95 €\***



CLEAR ALIGNER

**Mehr Lächeln. Nutzen Sie die Vorteile des Komplettanbieters.**

\* (von SCHEU-DENTAL), je Set mit drei Schienen (ausreichend für einen Behandlungsschritt), inkl. MwSt., Modelle und Versand

Ästhetischer Zahnersatz zum smarten Preis.



Abb. 10 bis 12: Einprobe der monolithischen Kronen.

verlauf der Restaurationen in einer virtuellen Disc angezeigt. Bei der Positionierung der Kronen in der Disc gilt es zu berücksichtigen, dass der Schmelzanteil unabhängig von der Höhe der Discs 30% beträgt und dass sowohl Chroma als auch Opazität nach unten zunehmen. Gemäß der Farbnahme an den benachbarten Zähnen sollten die Kronen einen ausgeprägten Schmelzanteil und zugleich ein ausgeprägtes Chroma im Dentin-Bereich aufweisen. Da die Kronen in der vertikalen Richtung nicht sehr hoch waren, fiel die Entscheidung auf eine 16 mm hohe Disc in der Farbe A3. Die Kronen wurden so positioniert, dass ca. 1/3 der Kronen im Schmelz- und 2/3 im Dentin-Bereich lagen. Nach der Berechnung der Fräsdateien wurden die Kronen in der CAD/CAM-Maschine Zenotec Select gefräst. Die Kronen wurden nach dem Fräsvorgang aus der Disc herausgetrennt und die Ansatzstellen der Haltestege geglättet. Nach dem Entfernen von Frässtaub erfolgte die Sinterung der Kronen im Sinterofen Programat S1 1600 (Ivoclar Vivadent). Die Sinterung von IPS e.max ZirCAD MT Multi-Restaurationen kann entweder mit einem Schnell- (knapp 4½ Stunden) oder einem Langzeitsinterprogramm erfolgen.

In diesem Fall wurden die Restaurationen über Nacht mit dem Langzeitprogramm gesintert. Dieses Programm ermöglicht es zudem, auch eine größere Anzahl an IPS e.max ZirCAD-Restaurationen – unabhängig von ihrer Transluzenz bzw. Opazität – gemeinsam zu sintern. Nach dem Sintern wurden die approximalen und okklusalen Kontakte der Kronen mit Gummipolierern geringfügig angepasst. Eine Politur der okklusalen Kontakte wird grundsätzlich immer empfohlen, um eine glatte Oberfläche zu erzeugen und die Abrasion am Antagonisten möglichst gering zu halten. Dies geschieht unabhängig davon, ob die Restaurationen anschließend noch glasiert werden oder nicht.

### Charakterisieren mit IPS Ivocolor

Nach der Politur der Kontakte erfolgte die individuelle Charakterisierung der Kronen mit dem Malfarbensystem IPS Ivocolor (Ivoclar Vivadent). Der Dentinbereich wurde mit Shade Dentin 1 und der Essence-Masse coral abgetönt. Diese Kombination führte zu dem gewünschten rötlich-warmen Farbton. Die Höcker wurden mit Shade Incisal 2, einem violetten Farbton, charakterisiert. In einem zweiten Malfarbenbrand wurden die stark ausgeprägten weißen Perikymatien mit Essence white imitiert.

Nach dem Malfarbenbrand wurden die Kronen mit der fluoreszierenden Glasur IPS Ivocolor Glaze Paste FLUO glasiert. Mit einem gleichmäßig deckenden Auftrag weisen die gebrannten Restaurationen später eine naturanaloge Fluoreszenz auf.

### Einprobe und Fertigstellung

Die Restaurationen wurden in einer weiteren Sitzung im Patientenmund einprobiert und Funktion und Ästhetik überprüft (Abb. 10 bis 12). Nach minimalen Anpassungen der okklusalen Kontakte erfolgte eine sorgfältige Nachpolitur dieser bearbeiteten Bereiche. Zur Reinigung wurden die Kroneninnenseiten anschließend mit Aluminiumoxid (50 µm, max. 1 bar Druck) abgestrahlt.

Nach der erneuten Einprobe wurden die Kronen mit Ivoclean gereinigt. Die Reinigung der Zahnstümpfe erfolgte mit Proxyl-Polierpaste fluoridfrei (beide Ivoclar Vivadent). Auf ein Ätzen oder die Verwendung von Dentinadhäsiven konnte hier verzichtet werden, da die Kronen selbstadhäsiv eingegliedert wurden. Hier kam der selbsthärtende Composite-Zement SpeedCEM Plus (Ivoclar Vivadent) zum Einsatz, der sich dank seiner optimierten Rezeptur besonders für die Befestigung von Restaurationen aus Zirkoniumoxid eignet. Er zeichnet sich neben seinen guten physikalischen Eigenschaften durch leichte Überschussentfernung und hohe Röntgenopazität aus.



Abb. 13: Die definitiv eingegliederten Kronen von bukkal.

### Fazit

Der Patient war sehr zufrieden mit der Ästhetik seiner neuen Versorgung. Für den Behandler – noch wichtiger – zeigten sich zudem bei nachfolgenden Kontrollterminen keine postoperativen Beschwerden, d.h. eventuelle Anzeichen einer erneuten Parodontitis (Abb. 13).

Das IPS e.max ZirCAD-Material in der polychromatischen Variante bietet die Möglichkeit, ästhetisch ansprechende vollkeramische Restaurationen auf effiziente Art und Weise herzustellen. Die in A-D-Farben voreingefärbten Discs erleichtern die passende Farbwahl, der natürliche Farb- und Transluzenzverlauf sorgt auch ohne bzw. mit minimaler Charakterisierung für ein lebendiges Erscheinungsbild und beeindruckende Ästhetik. ■

Wir danken Dr. Lukas Enggist für die Vorbereitung zum klinischen Fall und für die Fotodokumentation.

### Die Autoren:

Dr. Tatiana Repetto-Bauchhage,  
Marie Reinhardt,  
Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein

**ESCI**  
Europäische Gesellschaft für Keramik Implantologie  
Société européenne pour l'implantation en céramique  
Società europea per l'implantologia ceramica



## Die Gesellschaft stellt sich vor



Dr. Jens Tartsch

Neutral, wissenschaftlich, qualitäts- und nicht profitorientiert. Dies sind die Eckpunkte der im November 2017 in Zürich gegründeten European Society for Ceramic Implantology – ESCI, welche nun nach intensiver Vorbereitung in das Licht der Öffentlichkeit tritt. „Mit der ESCI,“ so der Gründungspräsident Dr. Jens Tartsch und der Vize Präsident Dr. Stefan Röhling, „wollen wir die evidenz-basierte und wissenschaftlich fundierte Anwendung dentaler Keramikimplantate fördern und als sinnvolle Ergänzung zu Titanimplantaten sowie als Erweiterung des Behandlungsspektrums in der täglichen zahnärztlichen Implantologie etablieren.“



Dr. Stefan Röhling

**D**ie zahnärztliche Implantologie mit Keramikimplantaten ist derzeit eine der am schnellsten wachsenden, forschungsintensivsten und innovativsten – aber auch am meisten diskutierten Bereiche in der Zahnmedizin. Das deutlich gestiegene Interesse von Seiten der Patienten an metallfreien zahnärztlichen Versorgungsmöglichkeiten hat einen Teil dazu beigetragen. Darüber hinaus spielen jedoch die mittlerweile dem Titan nahezu gleichwertigen Erfolgsprognosen eine wesentliche Rolle: durch langjährige Forschung und Weiterentwicklung im Bereich Materialeigenschaften, Oberflächengestaltung sowie der restaurativen Versorgungsmöglichkeiten konnte dies erreicht werden.

Wissenschaftliche Daten liegen bereits vor. Diese gilt es jedoch fachlich korrekt zu bewerten, für eine breitere Anwendung richtig zu interpretieren und einzuordnen, sowie praxisrelevant umzusetzen. Dabei verbleibende offene Fragestellungen müssen evidenzbasiert untersucht, diskutiert und beantwortet werden.

### Wissenschaftlich und evidenzbasiert ausgerichtet

Im Sinne der zahnärztlichen Anwenderschaft, der betroffenen Patienten und aller Interessierten bedarf es dazu einer unabhängigen, nicht-profitorientierten, wissenschaftlichen Fachgesellschaft, welche deren Interessen vertritt, Akzeptanz schafft, sowie den Stellenwert der Implantologie mit Keramikimplantaten im Rahmen der allgemeinen Implantologie objektiv einordnet und unterstützt. Dieser Aufgabe verschreibt sich die **European Society for Ceramic Implantology – ESCI**.

### Breit und zukunftsorientiert aufgestellt

Die **ESCI** bildet im Rahmen einer zahnärztlichen Fachgesellschaft ein europaweit aktives Netzwerk. Sie ist ein Zusammenschluss von wissenschaftlich anerkannten, erfahrenen und renommierten Fachleuten, von interessierten und motivierten Anwender aus Praxis und Hochschule, sowie von kompetenten und qualitätsorientierten Industriepartnern und Forschungseinrichtungen. So konnten bereits die Straumann Group, Camlog, Nobel Biocare, Z-Systems und Zeramex als „Company Partner der

ESCI“ gewonnen werden. Der wissenschaftliche Beirat der **ESCI** tritt als „European Council for Ceramic Implantology“ mindestens einmal im Jahr zusammen. Er berät den Vorstand und steht in seiner kompetenten Besetzung für die wissenschaftliche und internationale Ausrichtung der Gesellschaft. Die aktuell in den Beirat berufenen Mitglieder sind: Prof. Ralf Kohal (DE), Prof. Jérôme Chevalier (FRA), Dr. habil. Michael Gahlert (DE), Prof. Mutlu Özcan (CH), Prof. Corrado Piconi (IT) und Dr. Curd Bollen (NL).



Prof. Ralf Kohal  
(DE)

Prof. Jérôme Chevalier  
(FR)

Dr. habil. Michael Gahlert  
(DE)



Prof. Corrado Piconi  
(IT)

Prof. Mutlu Özcan  
(CH)

Dr. Curd Bollen  
(NL)

Ein jährlicher Kongress – der „European Congress for Ceramic Implantology“ – ist in Vorbereitung und wird voraussichtlich erstmals im Jahr 2019 stattfinden. Mitgliedschaftsanträge können per sofort auf [www.esci-online.com](http://www.esci-online.com) eingereicht werden, wo auch weitere Informationen zur ESCI zu finden sind. ■



# Unerwünschte Arzneimittelinteraktionen bei Polypharmazie vermeiden

Insbesondere ältere, chronisch kranke Patienten nehmen aufgrund ihrer Multimorbidität eine Vielzahl von Medikamenten ein. Diese sogenannte Polypharmazie stellt einen Risikofaktor für unerwünschte Arzneimittelinteraktionen dar. Ein Patientenanamnesebogen mit den wichtigsten Fragen zur medizinischen Vorgeschichte sowie eine detaillierte Aufklärung über potenzielle Nebenwirkungen von Anästhetika und Analgetika sind daher unabdingbar, um gegen unerwünschte Arzneimittelwechselwirkungen präventiv vorzugehen.

**U**nter Polypharmazie versteht man die gleichzeitige Einnahme von 5 oder mehr verschiedenen Medikamenten [1]. Polypharmazie kann zum Vorteil des Patienten eingesetzt werden, zum Beispiel in der Schmerztherapie oder bei der Behandlung von HIV [2-4]. Bei ungeplanter Polypharmazie kann es jedoch zu unerwünschten Arzneimittelwechselwirkungen kommen [5-7]. Vor allem Patienten mit mehreren chronischen Erkrankungen sind davon betroffen. Deren Anzahl steigt in den letzten Jahren immer weiter an. Mittlerweile liegen bei 45% der Männer und 56% der Frauen über 65 Jahre Gesundheitsprobleme in 3 oder mehr Krankheitsbereichen vor [8,9].

## Polypharmazie im Rahmen der Lokalanästhesie

Ein wichtiger Teil der Arbeit des Zahnarztes besteht darin, eine Behandlung schmerzfrei durchzuführen und in der darauffolgenden Zeit den Patienten, falls notwendig, mit den richtigen Analgetika zu versorgen. Eine der wichtigsten Komponenten einer schmerzlosen Behandlung ist das Lokalanästhetikum. Die Vasokonstriktoren, die zusammen mit Lokalanästhetika eingesetzt werden, führen häufiger zu Nebenwirkungen, zum Beispiel kardiovaskulären Komplikationen, als der lokalanästhetische Wirkstoff selbst [10]. Auch kann sich die Pharmakokinetik eines Arzneistoffes durch den Vasokonstriktor verändern. Unter anderem kann die zeitgleiche Einnahme mit Betablockern zu einem erheblichen Anstieg des Blutdruckes führen. MAO-Hemmer, trizyklische Antidepressiva oder Levothyroxin können den Effekt des Adrenalins verstärken, was zu Adrenalin-typischen Nebenwirkungen wie kaltem Schweiß, Übelkeit, Schwindel, Angstzuständen oder sogar einer Psychose führen kann [11]. Bei kürzeren Eingriffen oder bei Patienten mit Kontraindikationen empfiehlt sich deshalb die Verwendung von Articain ohne Adrenalin (Sanofi Ultracain® D) [10].

## Polypharmazie bei Analgetika

Auch bei der Nachbehandlung gilt es, den Patienten mit angemessenen Schmerzmitteln zu versorgen. Dabei wird oft ein Kombinationsanalgetikum aus Acetylsalicylsäure/Koffein/Codein/Paracetamol verschrieben [12]. Jeder dieser Stoffe hat Wechselwirkungen mit anderen Arzneimitteln sowie Nebenwirkungen [13-16], weshalb eine Abwägung der Vor- und Nachteile eines Mono- gegenüber einem Kombipräparat erforderlich ist. Als

Monopräparat kommen unter anderem Analgetika vom Typ nicht-steroidale Antirheumatika (NSAR) wie Ibuprofen oder Paracetamol infrage. Sie werden wegen ihrer guten Verträglichkeit bei schwachen bis mittelstarken Schmerzen empfohlen [17]. Ibuprofen kann jedoch zu einer Reduktion der Nierenfunktion und -durchblutung führen sowie die Schleimbildung im Magen-Darm-Trakt reduzieren, was in manchen Fällen zu gastrointestinalen Blutungen führen kann. Manche Immunologika und ACE-Hemmer erhöhen die nierenschädigende Wirkung von Ibuprofen [18]. Bei der Einnahme von Paracetamol können einige Schlafmittel und Antiepileptika dessen Abbau zu einem giftigen Stoffwechselprodukt verstärken [16]. Bei der zeitgleichen Einnahme von Medikamenten mit unerwünschten Wechselwirkungen, bei Patienten mit empfindlichem Magen-Darm-Trakt, bei Beeinträchtigung der Nierenfunktion oder bei starken Schmerzen, zum Beispiel postoperativ, sollte – gemäß der Indikation – eine Alternative mit weniger Risiken für diese Patientengruppen in Erwägung gezogen werden, wie beispielsweise Metamizol (Sanofi Novalgin®) [19].

## Prävention durch Anamnese und Aufklärung

Doch wie können unerwünschte Polypharmazie vermieden oder Kontraindikationen festgestellt werden? Hilfreich ist hierbei der Medikationsplan, der einem Patienten mit Einnahme von 3 oder mehr Medikamenten über einen Zeitraum von 28+ Tagen zusteht [20]. Oft kaufen die Patienten aber auch OTC-Präparate, die nicht im Medikationsplan aufgeführt werden [12,21]. Deshalb ist eine detaillierte Anamnese mit Fragen zu Erkrankungen und Medikationen unerlässlich. Der Patientenanamnesebogen von Sanofi unterstützt den Zahnarzt und enthält die wichtigsten Fragen zur medizinischen Vorgeschichte. Der kostenlose Fragebogen ist unter [dental.sanofi.de](http://dental.sanofi.de) zu finden [22]. Zusätzlich sollte vor der Verabreichung von Anästhetika und vor der Verschreibung von Analgetika der Patient kurz zu potenziellen Nebenwirkungen aufgeklärt werden, um ihn in die Behandlung einzubeziehen und rechtlich abgesichert zu sein [23]. ■

## Literaturverzeichnis unter [www.zmk-aktuell.de/literaturlisten](http://www.zmk-aktuell.de/literaturlisten)

Weitere Informationen auf [www.sanofi.de](http://www.sanofi.de)

# Hochwertige Behandlungs- und Anästhesiemethoden

Kreussler Pharma: Innovativer Dentalexperte mit langer Tradition

Neben der zahnmedizinischen Prophylaxe spielt die Compliance des Patienten eine wichtige Rolle für den langfristigen Zahnerhalt. Als Dentalexperte verfügt Kreussler Pharma über ein breites Sortiment an hochwertigen Präparaten, die die zahnmedizinische Therapie optimal unterstützen. Auch als Empfehlung für die Selbstmedikation bietet das Unternehmen wirksame Produkte zur Schmerzlinderung im Mundraum.



## Unterstützung in der Parodontitis-Therapie

Injektionen und das oft über mehrere Stunden anhaltende Taubheitsgefühl werden nach einer geschlossenen Parodontitis-Therapie häufig als besonders unangenehm empfunden. Mit der subgingivalen Applikation von **Dynexan Mundgel®** in der Zylinderampulle gibt es eine alternative, schmerzfreie Anästhesieform ohne Nadelstich und langanhaltendes Taubheitsgefühl – einsetzbar in der Prophylaxe, der Parodontitis-Therapie und der unterstützenden Parodontitis-Therapie (UPT).

## Selbstmedikation zur Schmerzlinderung

Schmerzhafte Aphthen gehören zu den häufigsten entzündlichen Veränderungen der Mundschleimhaut. Für die Selbstmedikation sind rezeptfreie Lokalanästhetika etwa mit Lidocain Mittel der ersten Wahl. Diese sind binnen Sekunden wirksam und sehr gut verträglich. Das topische Lokalanästhetikum **Dynexan Mundgel®** zählt in Deutschland seit Jahrzehnten zu den meist empfohlenen Präparaten zur zeitweiligen und symptomatischen Behandlung von Schmerzen in der Mundhöhle.

Für Kinder bis 12 Jahren ist das Arzneimittel sogar erstattungsfähig.



**Recessan®** ist als schmerzbetäubende Salbe für die Mundschleimhaut erhaltlich und eignet sich aufgrund seiner sehr guten Haftigenschaften besonders bei schmerzhaften Druckstellen durch Prothesen.

## Chlorhexidin als Goldstandard in der Zahnmedizin

Chlorhexidin (CHX) ist in seiner 0,2-%igen Konzentration der effektivste Wirkstoff gegen Plaque und Gingivitis [1-5]. Im Praxisalltag gilt die CHX-Mundspüllösung daher bereits als Goldstandard. Die alkoholfreie und freiverkäufliche Mundspüllösung **Dynexidin Forte®** 0,2% CHX bekämpft effektiv entzündungsauslösende Bakterien im Mundraum. Sie kann zur unterstützenden Mundhygiene eingesetzt werden, gerade wenn das Zähneputzen nur schwer möglich ist, z.B. bei postoperativen Wunden oder Entzündungen im Mundraum.



## Kariesprophylaxe und Intensivfluoridierung

Die professionelle und häusliche Intensivfluoridierung mittels **Dynexaminfluorid Gelée®** hilft schon kleinen Patienten, Karies effektiv vorzubeugen. Das Gelée verbindet die bekannte hohe Wirksamkeit der Aminfluoride mit einem guten Geschmack – und ist auch für Erwachsene geeignet.



## Innovativer Dentalexperte mit langer Tradition

Seit seiner Gründung 1948 produziert Kreussler Pharma aus Tradition hauptsächlich am Firmenstandort in Wiesbaden. Zur Qualitätssicherung der Produktionsabläufe und -umgebung werden bei der Herstellung die Grundsätze und Leitlinien der Good Manufacturing Practice (GMP) beachtet und durch die zuständige deutsche Überwachungsbehörde regelmäßig kontrolliert. Weite Bereiche des Betriebes wurden durch die amerikanische Arzneimittelbehörde FDA zertifiziert. ■

## Literatur:

- [1] Arweiler, NB, Sculean A: Chemische Kontrolle des dentalen Biofilms. Quintessenz 2009;60(11):1321-1332.
- [2] Arweiler NB, Boehnke N, Sculean A, Hellwig E, Auschill TM: Differences in efficacy of two commercial 0.2% chlorhexidine mouthrinse solutions: a 4-day plaque re-growth study. J Clin Periodontol 2006;33:334-339.
- [3] Jones CG: Chlorhexidine: is it still the gold standard? Periodontology 2000 1997;15:55-62.
- [4] Lang NP, Brex M: Chlorhexidine digluconate: an agent for chemical plaque control and prevention. J Periodontol Res 1986;21(Suppl 16):74-89.
- [5] Loe H, Schiott CR: The effect of mouthrinses and topical application of chlorhexidine on the development of dental plaque and gingivitis in man. J Periodontol Res 1970;5:79-83.



**Chemische Fabrik Kreussler Co. GmbH**  
Rheingaustraße 87–93  
65203 Wiesbaden  
Tel.: 0611 9271-0  
Fax: 0611 9271-111  
info@kreussler.com, www.kreussler.com

## Ein Schutzmantel für hypersensible Zähne

Seit 2016 auf dem Markt und bei Patienten beliebt: die Zahncreme BioMin F. Sie soll nicht nur Karies vorbeugen, sondern dank eines innovativen Ansatzes auf Basis von bioaktivem Glas einen lang anhaftenden Schutzfilm erzeugen und Dentinhypersensibilität mindern.



BioMin F schützt Zähne durch eine kontinuierliche, niedrig dosierte Abgabe von Calcium-, Phosphat- und Fluoridionen über viele Stunden hinweg nach dem Putzen. Mineralien bilden eine fluoridapatithaltige Schicht auf der Zahnoberfläche, was deren Widerstandskraft gegen Säureangriffe erhöht und die Sensibilität des Dentins verringert.

### Aus dem Uni-Labor in die Tube

In der Produktentwicklung der BioMin-F-Zahncreme konnten Forschungsergebnisse zweier Londoner Universitäten umgesetzt werden. Die Hochschulteams hatten festgestellt, dass bioaktives Glas bei Dentinhypersensibilität erfolgversprechend erscheint. Die Forscher nehmen an, dass die Glaspartikel in der Lage sind, offene Dentinkanälchen zu verschließen. Bekannt ist das Material in der Zahnmedizin schon lange; bisher wurde es für den Knochenaufbau bei Parodontalerkrankungen eingesetzt. Zur Entwicklung einer Zahncreme mit bioaktivem Glas wurde 2014 die BioMin Technologies Ltd. als ein Spin-off der Queen Mary University London gegründet.

Eine aktuelle In-vitro-Studie bestätigt erneut den Einsatz von bioaktiven Glasmaterialien in Zahncremes für die Behandlung von Dentinhypersensibilität [1]. Bei der Untersuchung wurden mehrere bioaktive Glasrezepturen, enthalten in 5 eigens angemischten Testzahncremes, bezüglich ihrer Effektivität verglichen. Dafür wurden Dentinscheiben mit offenen Tubuli geviertelt: Ein Viertel der jeweiligen Scheibe blieb unbehandelt als Kontrollsample, auf die 3 weiteren Teile wurde eine Test-Zahnpaste aufgebürstet.

Davon wurden 2 Teile weiterbehandelt: Ein Teil wurde 1 Stunde in künstlichen Speichel eingelegt, das andere für 2 Minuten in 6%ige Zitronensäurelösung gegeben. Die Dentinproben wurden unter dem Elektronenmikroskop analysiert (**Abb. 1**). Es zeigte sich, dass nach Einlagerung im Speichel mehr Tubuli verschlossen waren als direkt nach dem Bürsten, jedoch nach Säureexposition die Zahl der verschlossenen Tubuli wieder abnahm. Eine

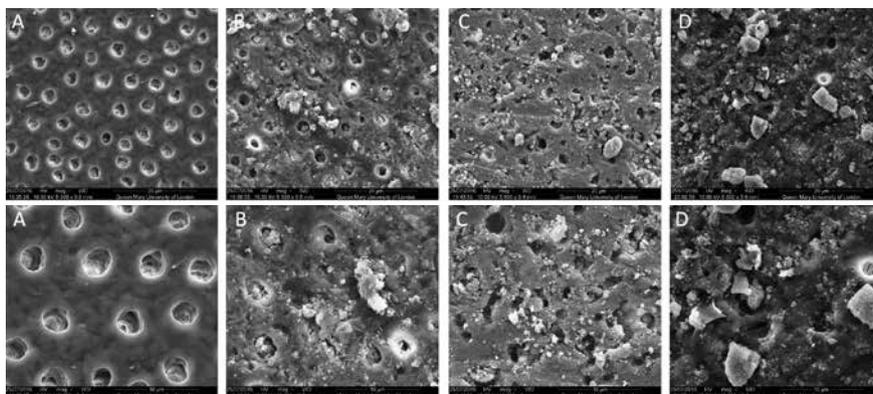
Sonderstellung unter den getesteten Zahncremes nahm BioMin F insofern ein, als fast 100% der Dentintubuli auch nach Säureexposition verschlossen blieben. Als Fazit hielten die Autoren fest, dass bioaktives Glas in Zahnpasten ein effektiver Ansatz sein könnte, um Dentinhypersensibilität zu therapieren, mit der Einschränkung, dass weitere Studien notwendig sind.

Als weiteren Wirkstoff enthält BioMin F einen niedrigen Fluoridgehalt. Das Fluorid ist fest in die Glasstruktur integriert, was eine langsame Abgabe begünstigt. Zusammen mit dem enthaltenen Calcium und Phosphat unterstützt das Fluorid die natürliche Remineralisierung.

### Hohe Patientenakzeptanz

BioMin F wird seit 2016 in Deutschland und Österreich über Dent-o-care vertrieben. In dieser Phase der Markteinführung erhielt der Anbieter viele positive Rückmeldungen seitens der Patienten und des Dentalpersonals. Jüngst ergab eine Umfrage unter Dentalhygienikerinnen nach Produktabgabe eine hohe Akzeptanz bei den Patienten. So konnte beispielsweise DH Heike Didion-Habigt berichten: „Die BioMinF kommt bei meinen Patienten bisher sehr gut an. Zwei Patientinnen, die bereits sehr lange mit Empfindlichkeiten der Zähne zu tun haben, waren total begeistert und konnten nach ca. 4 bis 5 Tagen Beschwerdefreiheit erzielen. Beide möchten die Zahnpasta dauerhaft benutzen. Eine andere Patientin mit einem einzelnen sehr kälteempfindlichen Zahn hatte bereits nach 2 Tagen keine Beschwerden mehr (...).“ DH Birgit Stalla kann aufgrund zahlreicher Erfahrungen bei der Behandlung ihrer Patienten BioMin F bei Überempfindlichkeiten nach einer PA-Behandlung, bei Putzdefekten und nach dem Bleaching empfehlen.

Weitere Informationen: [www.dentocare.de](http://www.dentocare.de)



**Abb. 1:** REM-Bilder von 3 Dentinoberflächen nach Behandlung mit BioMin F Zahnpasta; oben 5.000 x vergrößert; unten 10.000 x vergrößert

- (A) Aufnahme Ausgangsphase;
- (B) Nach dem Bürsten mit BioMin F;
- (C) Nach dem Bürsten mit BioMin F und dem Eintauchen für 1 Stunde in künstlichem Speichel;
- (D) Nach dem Bürsten mit BioMin F und nach Säureexposition (6% Zitronensäure)

[1] Pereira Dias da Cruz L, Hill R, Chen X, Gillam David : Dentine tubule occlusion by novel bioactive glass-based toothpastes. International Journal of Dentistry, 1–10 (2018). 10.1155/2018/5701638.

## Der Orga-Manager hilft Zeit und Papier sparen

Die Praxis Dr. Dr. Lange und Weyel für Gesichtschirurgie und plastisch-ästhetische Operationen in Mönchengladbach strebt die papierlose Praxis an. Dabei leistet das neue EVIDENT-Modul rund um das Personalwesen wertvolle Dienste. Meike Minkenberg, Leiterin des Rezeptionsteams, hat sich in die Personalakte und den Urlaubsplaner des neuen Organisationsmanagers eingearbeitet und berichtet über ihre bisherigen Erfahrungen.

**W**ir sind mit 25 Mitarbeitern eine recht große Praxis. Die Personalakten aller Mitarbeiter und deren Urlaubsplanung haben wir mit dem Modul eingepflegt. Bislang wurden die händisch ausgefüllten und genehmigten Urlaubsanträge in einem Ordner gesammelt. Nunmehr erfolgt alles digital; die Beantragung des Urlaubs macht jeder Mitarbeiter selbst am PC und sieht somit sofort, wo es zeitlich möglich ist bzw. wann personelle Engpässe bestehen. Die Genehmigung des Urlaubs erfolgt vom Vorgesetzten ebenfalls per Mausklick. Wir benötigen somit unsere große Übersichtstafel nicht mehr, da jeder mittels PC den Einblick hat. Dadurch ist auch der Papierberg geschrumpft.

Die Einarbeitung in den Organisationsmanager ging zügig vonstatten. Hierbei war das Online-Training sehr hilfreich, denn das Modul ist doch recht komplex. Aber wer Erfahrung mit EVIDENT besitzt, findet sich schnell damit zurecht.

Von Vorteil war, dass wir die Arbeitszeiten aus dem EVIDENT-Termin-Infosystem (TIS) einfach übernehmen konnten. Die Bedienung klappt jedenfalls prima und es ist wirklich praktisch, die gesamten Personalakten gebündelt an einer Stelle zu haben.

Der Administrator hat zum Schutz und aus datenrechtlichen Gründen detailliert festgelegt, wer ausschließlich Einblick nehmen und wer auch eine Bearbeitung vornehmen darf. Alles in allem haben wir nun eine bessere Übersicht, schnellere Prozesse und sparen Zeit und Papier – ergo ein Schritt mehr auf dem Weg zur papierlosen Praxis. ■



### Meike Minkenberg

Praxis Dr. Dr. Lange & Weyel  
Fliethstraße 67, 41061 Mönchengladbach  
praxis@lawe.info

### EVIDENT GmbH

Eberhard-Anheuser-Straße 3, 55543 Bad Kreuznach  
www.evident.de



20 JAHRE  
FORSCHUNG IN DER  
GEWEBEREGENERATION



**bti.**  
Human  
Technology

DER VORTEIL  
ERSTER ZU SEIN

**endoret® (prGF)**  
Endogenous Regenerative Technology



SYSTEM V ZENTRIFUGE  
•  
PLASMATERM H\*  
•  
KMU15 KIT

**WAS SIND DIE  
VORTEILE?**

- Erhöht die Erfolgsrate bei Implantatchirurgien
- Erleichtert die Herstellung von Transplantaten
- Bereiche mit geringer Knochenqualität regenerieren schneller
- Schmerzlinderung
- Konform mit allen klinischen und regulatorischen Anforderungen

Mehr als 200 Publikationen  
in wissenschaftlichen Fachzeitschriften

**BTI Deutschland GmbH**  
Mannheimer Str. 17 | 75179 Pforzheim  
Tel: 07231 42 806-0 | Fax: 07231 42 806-15  
info@bti-implant.de  
www.bti-biotechnologyinstitute.de



**LADEN SIE DIE BTI-APP HERUNTER**  
Version für iPhone / Smartphone  
Version für iPad / Tablet (exklusive  
Inhalte für Kunden)

# Wie optimiere ich die Teamleistung durch Selbstmanagement?

Führen beginnt mit Vorleben. Ein gutes Vorbild zu sein, bedeutet Arbeit an der eigenen Persönlichkeit. Das ist gelebtes Selbstmanagement, denn nur wer sich selbst organisiert, kann andere organisieren.

**S**elbstmanagement sollte nichts mit „Ego-Tuning“ zu tun haben. Es sollte auch nicht missbraucht werden, um mehr Leistung, als im Anwender vorhanden ist, herauszukitzeln. Es geht darum, die natürlichen Grenzen zu erkennen und zu respektieren und in diesen Grenzen das Arbeits- und Privatleben zu optimieren. Die Grenzen können auch situativ erweitert werden, aber es sollte dafür ein Ausgleich geschaffen werden. Permanent über die Grenzen zu gehen, heißt Geist, Seele und Körper ausbeuten, und das führt schneller in das Burn-out als es uns lieb ist [5,12]. Überforderung der Führungskraft führt zu mangelhaften Führungsqualitäten und damit zu unzufriedenen Mitarbeitern. Im Durchschnitt sind nur 15% aller Mitarbeiter, über alle Betriebe gerechnet, mit „Herz, Hand und Verstand“ bei der Arbeit. 70% der Mitarbeiter leisten lediglich „Dienst nach Vorschrift“ und 15% der Mitarbeiter sind emotional ungebunden und haben „innerlich bereits gekündigt“. Immerhin halten sich 97% der Führungskräfte für eine gute Führungskraft, wohingegen 69% aller Arbeitnehmer mindestens 1-mal in ihrem Arbeitsleben einen schlechten Vorgesetzten hatten [3].

## Zahnärztinnen und Zahnärzte in der Führungsrolle

Die meisten Zahnärztinnen und Zahnärzte behandeln gern, viel und gut, meiden aber die Führungsaufgaben. Die alltägliche Behandlung von Patienten fordert bereits den größten Teil der physischen und psychischen Leistungsfähigkeit. Einen weiteren Teil dieser Energie beanspruchen die administrativen Tätigkeiten, die nicht delegiert werden können. Dadurch ist für die Führungsaufgaben nur noch ein Bruchteil der Kraft vorhanden. Warum sind nun manche Menschen in der Lage, wie selbstverständlich andere Menschen zu führen und manche nicht, obwohl, gemessen an der Intelligenz, kein Unterschied vorhanden ist?

## Handlungsblockaden

Wir hören es nicht gern, doch liegt es meist an uns selbst, wenn wir manche Patienten meiden wollen, keine wahrhaftige Empathie zeigen oder uns vor der Patientenangst fürchten – es steht uns auf die „Stirn geschrieben“. Ähnliches geschieht in der Patientenberatung. Haben wir ein negatives Selbstbild von uns und empfinden unsere eigene Leistung tief im Inneren als wertlos, dann wird auch die geschickteste Formulierung in der Beratung zu einem hochwertigen Zahnersatz bei vielen Patienten trotzdem zu dem Gedanken führen, „Das ist mir aber zu teuer“. Das negative Selbstbild kann abgebaut werden, indem wir lernen, uns mit uns selbst anzufreunden [12].

Die italienischen Mediziner und Neurophysiologen Giacomo Rizzolatti und Vittorio Gallese entdeckten 1995 bei Untersuchungen an Affen die sogenannten Spiegelneurone. Beobachtet ein Affe einen anderen beim Greifen einer Banane, werden beim Beobachter dieselben Gehirnareale aktiv, als hätte dieser die Aktion selbst durchgeführt. Spiegelneurone treten in Resonanz bei visuellen Reizen und bei Geräuschen, wenn diese mit einer Handlung verknüpft sind [11]. Es gilt mittlerweile als gesichert, dass es auch beim Menschen diese Resonanzphänomene gibt, die in der Psychologie als Übertragung oder Projektion bezeichnet werden. Dazu gehören das „ansteckende Gähnen“, das unbewusste Nachahmen von Verhaltensmustern usw.

Die innere Einstellung, die sich im Rahmen des Selbstmanagements klären und festigen lässt, ist ein wesentlicher Erfolgsfaktor. In der Regel empfindet jeder Mensch sein eigenes Verhalten als normal. Dadurch besteht nur selten das Bedürfnis, das eigene Verhalten zu hinterfragen. Meist führt die unsystematische Reflexion des eigenen Verhaltens zu dem Ergebnis, dass die anderen merkwürdig sind. Selbstmanagement dient dazu, die eigenen besonderen Fähigkeiten zu entdecken, verborgene Talente zu entwickeln, Blockaden im eigenen Verhalten zu finden, zu hinterfragen und zu eliminieren.

## Selbstorganisation

Bei der Suche im Internet finden sich bei der Eingabe des Begriffs „Selbstmanagement“ Erläuterungen, die im Wesentlichen der Selbstorganisation zuzurechnen sind, geeignete und wichtige „Werkzeuge“, welche die Anwender davor bewahren, sich zu verzetteln, die helfen, Prioritäten zu setzen und dazu beitragen, die Arbeit zu organisieren. Ohne diese Selbstorganisation ist Selbstmanagement nicht möglich. Zu den wichtigsten Werkzeugen der Selbstorganisation zählen:

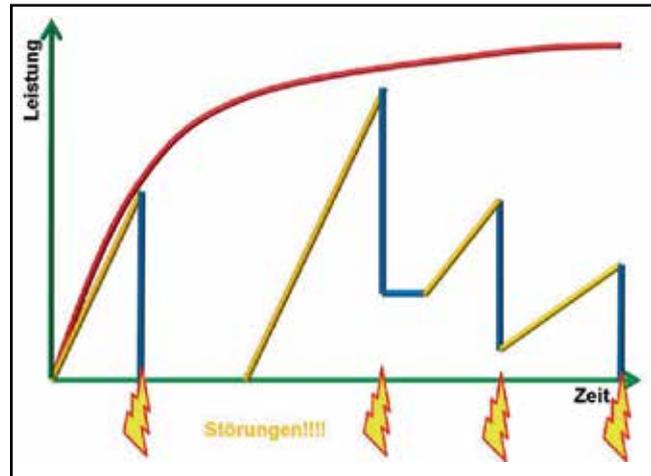
- Eliminierung von Leistungsfressern, z.B. Unterbrechungen der Arbeit, die zum Abfall der Leistungskurve beitragen [1]
- Eisenhower-Prinzip, „Nicht alles, was dringlich ist, ist auch wichtig!“
- Arbeitsprotokoll
- ALPEN-Methode
- Monatskiste [1], Hilfe für die „Sammler“ unter uns, einen übersichtlichen Arbeitsplatz zu erhalten

Die zuvor genannten 5 Methoden der Selbstorganisation sollen im Folgenden kurz erläutert werden.

**Leistungsfresser** sind die vielen Unterbrechungen der Arbeit, die zum Abfall der Leistungskurve beitragen. Hierzu zählt die Unfähigkeit, „nein“ zu sagen, der Glaube, man müsse immer erreichbar sein, die Neigung, unbeliebte Aufgaben vor sich her zu schieben („Aufschieberitis“), viele Aufgaben gleichzeitig erledigen zu wollen („Multitaskingfähigkeit“), der Glaube, für alle Aufgaben selbst verantwortlich zu sein („nicht delegieren können“), unpräzise Kommunikation usw. (**Abb. 1**).

Das **Eisenhower-Prinzip**, das auf den ehemaligen US-amerikanischen Präsidenten Dwight D. Eisenhower zurückgeführt wird, basiert auf einer Vierfeldertafel und hilft, Prioritäten zu setzen. Es ordnet die anstehenden Aufgaben nach Dringlichkeit und Wichtigkeit. Die Leitsätze dazu heißen: „Nicht alles, was dringlich ist, ist auch wichtig!“ und „Die Wichtigkeit einer Aufgabe und ihre Dringlichkeit sind unabhängig voneinander!“ (**Abb. 2**).

Das **Arbeitsprotokoll** hilft in der Retrospektive, den Zeitaufwand der geleisteten Aufgaben realistisch einzuschätzen. In einer Tabelle, bei der die Aufgaben in Kürzeln (z.B. „B“ für Beratung; „Bp“ für Behandlung-Prothetik) festgelegt, die Zeilen in Stunden und die Spalten in 5-Minuten-Einheiten eingeteilt sind, wird der Zeitaufwand protokolliert (**Abb. 3**).



**Abb. 1:** Auswirkung von Unterbrechungen (modifiziert nach Bischoff, Bischoff und Müller [1]).

**Prot** Lab

**Know-how  
unserer Handwerker  
& Präzision  
der Technologie**



[www.protilab.de](http://www.protilab.de) • Hotline 0800 755 7000

Alle Aufträge werden nach unseren aktuellen AGB ausgeführt. Diese können unter [www.protilab.de](http://www.protilab.de) eingesehen werden.  
Protilab GmbH · Geleitsstr. 14 · 60599 Frankfurt a. M. · Hotline : 08007557000 · kontakt@protilab.de





Abb. 2: Eisenhower-Prinzip.

Der Name **ALPEN-Methode** leitet sich ab von dem Akronym von „Alles aufschreiben“, „Länge schätzen“, „Pufferzeiten einplanen“, „Entscheiden – Prioritäten“ und „Nachkontrolle“ ab. Gut ist es, wenn für das Schätzen der Länge bereits ein Arbeitsprotokoll vorliegt und für die Priorisierung der Aufgaben z.B. die Eisenhower-Methode angewendet wird [1].

Die **Monatskiste** ist eine Hilfe für Kolleginnen und Kollegen, die einen unübersichtlichen Arbeitsplatz haben und zu den Sammlern gehören. Alles, was sich in Stapeln auf dem Schreibtisch befindet, nicht täglich gebraucht wird und dessen Nutzlosigkeit nicht deutlich ist, kommt in die Monatskiste. Diese wird noch einen Monat aufbewahrt, sodass ein Zugriff auf die Dokumente weiterhin besteht. Was innerhalb eines Monats nicht gebraucht wurde, kommt in den Müll [1].

**Rationale oder emotionale Entscheidungen?**

Rund 20.000 Entscheidungen treffen wir täglich, die meisten davon binnen Sekunden. Im Beruf geraten wir immer wieder in Situationen, die blitzschnelle Reaktionen erfordern. Wer viel entscheiden muss und unter Zeitdruck steht, büßt dabei einen Großteil seiner geistigen und vor allem kreativen Kapazitäten ein. Im Moment der Entscheidung denken wir, dass wir richtig entschieden haben und stellen manchmal im Nachhinein fest, dass die Entscheidung nicht so ganz zielführend war. Wir neigen bei Entscheidungen zum Selbstbetrug, da wir glauben, alle unsere Entscheidungen auf Basis von wissenschaftlichen Untersuchungen, der Berufserfahrung oder unseren Aus- und Fortbildungen zu treffen. Der Neuropsychologe Benjamin Libet fand heraus, dass unser Gehirn vor unserer eigentlichen Entscheidung aktiv wird und fachte die Diskussion an, ob es einen freien Willen überhaupt gibt [8].

Wissenschaftler der Harvard Universität haben detailliert untersucht, wie schnell diese emotionalen bzw. rationalen Denkvorgänge auf einen Entscheidungsreiz folgen und was dabei passiert. Das Bemerkenswerte ist, die emotionale Reaktion geschieht fast doppelt so schnell wie die rationale. Meist siegt die Rechtfertigung unserer emotionalen Entscheidung, was auf dem tief in unserem Verstand verwurzelten Bedürfnis, rechthaben zu wollen, basiert. Selten bewirkt die Ratio ein Veto für unsere ursprüngliche Entscheidung. Da wir vieles mit unseren Vorerfahrungen, Glaubenssätzen und Werten begründen, kommt es bei allen Entscheidungen zu kognitiven Verzerrungen, die häufig diesem Selbstbetrug zugrunde liegen [2,4].

Datum	Ziele										
08:00	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55
09:00	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55
10:00	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55
11:00	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55
12:00	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55
13:00	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55
14:00	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55
15:00	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55
16:00	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55
17:00	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55
18:00	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55
19:00	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55
20:00	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55

Abb. 3: Arbeitsprotokoll.

**Schokolade als „Nervennahrung“ (Beispiel)**

Stellen Sie sich als Zahnärztin/Zahnarzt einmal vor, Sie haben einem Kind zum x-ten Mal gezeigt, wie und wann es die Zahnbürste benutzen soll, während sie längst eine Füllung hätten legen müssen. Sie gehen völlig abgeschafft in den Aufenthaltsraum, um einen Schluck Kaffee zwischendurch zu trinken. Da liegt eine Schokolade und Sie zögern, davon ein Stück zu essen. Schließlich nehmen Sie ein Stück und kauen mit schlechtem Gewissen, aber im Hintergrund einer großen Befriedigung darauf herum. Die Entscheidung für die Schokolade war emotional und spontan vorhanden, spätestens nach 260 Millisekunden. Erst danach setzt das rationale Denken mit folgendem Ergebnis ein: „Heute Abend gehe ich 2 Stunden ins Fitness-Studio und werde die Kalorien dieser Schokolade auch verbrauchen. Ich darf also ein Stück essen!“ [7].

**Was passiert beim Selbstmanagement im engeren Sinn?**

Im Rahmen des Selbstmanagements verankern Sie Ziele im emotionalen Gedächtnis [1,4]. Dadurch treffen Sie die Entscheidungen emotional, schnell und spontan. Sie überlegen nicht mehr bei jeder Entscheidung: „Führt mich die Entscheidung zu meinem Ziel oder nicht?“, und selbstgesetzte Ziele werden auch erreicht. Selbstmanagement beginnt mit der Standortanalyse, also Analyse der augenblicklichen Situation, wird fortgesetzt über die Selbstorganisation (ohne Selbstorganisation kein Selbstmanagement!) und endet bei dem Selbstmanagement im engeren Sinne [2,4,6].

**Methoden des Selbstmanagements**

Zur Standortanalyse und zum Selbstmanagement im engeren Sinn eignen sich folgende Methoden:

- Analyse von Erfolgen und Misserfolgen [1]
- Analyse von Stärken und Schwächen [1]
- Bewertung der eigenen Kompetenzen [1]
- Analyse der Zeitorientierung [1,4]
- Analyse des bevorzugten Sinneskanals [1,4]
- Lebenskonzept und Handlungsfelder [9]

- Analyse der eigenen primären Werte [1,9]
- Analyse des Beziehungsgeflechts [1]
- Der Intuition auf der Spur [1]
- Analyse des Selbstbildes [1]
- Mentoren [1,4]
- Zielstrategie [4]
- Ziel-Alignment [2,4]
- Time-Line [4,6]
- Formulieren von Vision, Mission und Credo [1]

### Fazit

Um eine moderne Zahnmedizin rationell betreiben zu können, benötigen wir neben der technischen und materiellen Ausstattung ein reibungslos arbeitendes Team. Die Teamchefin oder der Teamchef koordinieren die Teamleistungen, damit die Teamleistung den Erwartungen entspricht. In der Sozialpsychologie ist bekannt, dass ohne Führung die Teamleistung hinter diesen Erwartungen zurückbleiben kann [10]. Führen beginnt bei uns selbst, wofür es notwendig ist, unsere Licht- und unsere Schattenseiten zu kennen. Das schrittweise Vorgehen, nach der Standortanalyse sich selbst zu organisieren und schließlich durch Selbstmanagement an der eigenen Persönlichkeit zu arbeiten, hat sich bewährt. Die Selbstorganisation lässt sich aus Büchern erlernen, die im Literaturverzeichnis angegeben sind und hilft in jedem Fall weiter. Bei der Standortanalyse und beim Selbstmanagement ist das Selbststudium weniger zielführend, da der Erfolg durch Selbstbetrug häufig ausbleibt. Hier helfen Kurse im Selbstmanagement oder die Betreuung durch einen Coach. Teamkurse sind ebenfalls empfehlenswert. ■

Literaturverzeichnis unter [www.zmk-aktuell.de/literaturlisten](http://www.zmk-aktuell.de/literaturlisten)

### Wolfram Jost

Studium der Zahnheilkunde in Gent und Köln  
 1985 Approbation  
 1985–1987 Assistenzzeit zur Vorbereitung auf die vertragszahnärztliche Tätigkeit  
 Seit 1987 selbständige Ausübung des zahnärztlichen Berufs in eigener Praxis  
 1986–2003 nebenberufliche Lehrtätigkeit (Fachkunde für zahnmedizinische Fachangestellte) am Berufskolleg für Wirtschaft und Verwaltung in Siegen  
 Seit 2009 Qualitätsmanager im Gesundheits- und Sozialwesen (DGQ und EOQ)  
 Seit 2010 Auditor Qualität im Gesundheits- und Sozialwesen (DGQ)  
 Seit 2015 Spezialist für Senioren Zahnmedizin (DGAZ)  
 Fortbildungen in allen Bereichen der Zahnmedizin mit Schwerpunkten in Funktionstherapie, Parodontologie, präventive Zahnmedizin, restaurative Zahnmedizin, Prothetik, Alters Zahnmedizin, zahnärztliche Chirurgie und Qualitätsmanagement



### Wolfram Jost

Zahnarzt, Spezialist für Senioren Zahnmedizin (DGAZ)  
 Qualitätsmanager und Auditor im Gesundheits- und Sozialwesen  
 NLP-Master  
 Koblenzer Straße 24  
 57072 Siegen  
 zawjost@gmx.de

Die ganze Welt  
der Prophylaxe

**NEU!**



**BioMin**

Das Geheimnis gesunder Zähne

### Hilfe bei Sensitivitäten – Schutz gegen Säureangriffe!

- BioMin F enthält **bioaktives Glas** mit einzigartiger Formulierung aus Fluorid, Calcium und Phosphat
- **kontinuierliche Bildung von Fluorapatit** nach der Anwendung **bis zu 12 Stunden**
- **Calcium und Phosphat** unterstützen die **natürliche Remineralisierung**, was den Zahnschmelz schützen und **Sensitivitäten erheblich verringern kann**
- Fluoridgehalt von < 600 ppm, daher **auch für Kinder** geeignet
- auch als fluoridfreie Version **BioMin C** erhältlich (Bildung von Hydroxyapatit)



Jetzt den aktuellen Katalog anfordern

**08102-7772888**

oder [info@dentocare.de](mailto:info@dentocare.de)

**Dent-o-care Dentalvertriebs GmbH**

Rosenheimer Straße 4a

85635 Höhenkirchen

Online-Shop: [www.dentocare.de](http://www.dentocare.de)

# Cyber-Risk-Management-Versicherung für die Zahnarztpraxis

Patientendaten sind für Hacker interessant und werden von Cyberkriminellen beispielsweise zur Erschaffung gefälschter digitaler Identitäten genutzt, mit deren Hilfe weitere Betrugsversuche unternommen werden. Patientendaten sind ausgesprochen sensibel – sie bilden eine sehr private Sphäre der Patienten ab. Eine Datenschutzverletzung – z.B. die ungewollte Veröffentlichung von Patientendaten bei Datenklau durch Hacker – ist eine Krise, die jede Praxis in eine finanzielle Schieflage bringen kann.

**D**er Deutsche Ärztetag hat deshalb nach der „WannaCry“-Angriffe im Mai 2017 vor einer Totalvernetzung in der Medizin gewarnt. Cyberangriffe auf Kliniken und Praxen gefährden die Sicherheit der Patienten. Der jüngste Hackerangriff auf die Bundesregierung im Februar 2018 zeigt ganz gut, dass jedes Netz Schwachstellen aufweist und somit die Gefahr von Hackerangriffen birgt.

## Die Meldepflichten bei Datenpannen

Seit 25. Mai 2018 ist die neue EU-Datenschutzgrundverordnung in Kraft. Insbesondere die Meldung von Datenpannen ist erheblich verschärft worden (Art 33/34 DSGVO). Darin regelt der Artikel 33 die Meldung an die Datenschutzaufsichtsbehörde und der Artikel 34 die Meldung an die betroffenen Personen.

## In Artikel 33 heißt es zusammengefasst:

Im Fall einer Verletzung des Schutzes personenbezogener Daten meldet der Verantwortliche unverzüglich und möglichst binnen 72 Stunden, nachdem ihm die Verletzung bekannt wurde, diese an die zuständige Aufsichtsbehörde, ...

## Die Meldung enthält mindestens folgende Informationen:

- eine Beschreibung der Art der Verletzung des Schutzes personenbezogener Daten
- Angaben der Kategorien, Zahl der betroffenen Personen
- die Kontaktdaten der Datenschutzbeauftragten
- eine Beschreibung der möglichen Folgen

- eine Beschreibung der ergriffenen oder vorgeschlagenen Maßnahmen zur Behebung oder Beschreibung der Maßnahmen zur Abmilderung des Schadens.

Der Schaden, die Auswirkungen und die ergriffenen Abhilfemaßnahmen sind zu dokumentieren. Bei einer Betriebsprüfung haben die Behörden damit die Möglichkeit, zu überprüfen, ob die Benachrichtigungspflicht eingehalten wurde.

## Im Artikel 34 DSGVO heißt es (zusammengefasst):

Hat die Datenschutzverletzung voraussichtlich ein hohes Risiko für die persönlichen Rechte und Freiheiten natürlicher Personen zur Folge, so sind die betroffenen Personen unverzüglich und in klarer und einfacher Sprache zu informieren. Es ist also im Einzelfall abzuwägen, ob ein hohes Risiko besteht oder nicht. Die Aufsichtsbehörde kann aber verlangen, dass die Information der betroffenen Personen nachgeholt wird.

## Bußgelder

Wenn die Melde- und Dokumentationspflichten nicht eingehalten werden, drohen exorbitant hohe Bußgelder (Art. 83 Abs. 4a DSGVO), und zwar bis zu 10 Millionen € oder 2% vom Umsatz des vorherigen Geschäftsjahres – je nachdem, welcher Wert der höhere ist. Die Aufsichtsbehörde stellt sicher, dass die Geldbuße im Verhältnis zum Verstoß steht.

## Schutz durch eine Cyber-Risk-Management-Police

Bußgelder sind nicht versicherbar, wohl aber die „Gefahrenab-

wehr“, dass Bußgelder eintreten. Selbst wenn alle präventiven Maßnahmen zum Schutz gegen Cybervorfälle wie die Schulung der Mitarbeiter, die aktuelle Virensoftware, Firewall etc. getroffen wurden, bleibt ein Restrisiko bestehen. Es stellt sich die Frage, was im Ernstfall zu tun ist. Wie soll man sich richtig verhalten, damit einem keine teuren Fehler unterlaufen?

Im Schadenfall benötigt der Praxisinhaber einen Partner, der sich mit dieser Thematik hundertprozentig auskennt und gleichzeitig über das technische Know-how verfügt. Diese Leistungen sind Teil der sogenannten Cyber-Risk-Management-Versicherung. Hierin enthalten ist eine 24-Stunden/7-Tage-Service-Hotline, die sofort weiterhilft, damit alles korrekt erfolgt bzw. abgewickelt wird. Ebenfalls mitversichert sind die rechtlich einwandfreie Benachrichtigung der Personen und die damit verbundenen Kosten.

#### Der Versicherungsschutz umfasst die sogenannten Eigenschäden. Dies sind:

- 1. Betriebsunterbrechung:** Die Praxis muss aufgrund eines Cybervorfalles drei Tage geschlossen werden. Es werden die entstandenen Kosten sowie der entgangene Gewinn ersetzt. Dieser Versicherungsfall ist durch eine normale Betriebsunterbrechungsversicherung in der Praxisinventarversicherung nicht abgedeckt.
- 2. IT-Forensik:** Im Versicherungsschutz enthalten ist ebenfalls die sogenannte IT-Forensik, das heißt die Wiederherstellung von Daten, Systemen und Netzwerken und Ursachenfindung.
- 3. Soforthilfe im Notfall:** Bei Bestehen einer konkreten Risikolage für einen Versicherten werden die Kosten des spezialisierten Krisendienstleiters übernommen, der technisch wie auch rechtlich sofort weiterhelfen kann.
- 4. Kosten für externe Datenschutzwälte:** Kosten für die externen Datenschutzwälte zur Bestimmung der geltenden Melde- und Anzeigepflichten inkl. Benachrichtigungskosten der Dateninhaber. Der Strafrechtsschutz ist dabei mitversichert.
- 5. Bezahlung von Lösegeld.** Große Unterschiede in den Versicherungsbedingungen: Viele Versicherungsunternehmen haben als Obliegenheit, dass „unverzüglich“ die aktuelle Virensoftware aufgespielt wird. „WannaCry“ hat gezeigt, dass dies häufig nicht der Fall ist. Insofern ist ein Versicherer zu bevorzugen, der diese Klausel nicht beinhaltet. Außerdem sollte bei der Versicherungswahl auf umfassende Assistanceleistungen im Schadenfall geachtet werden. Da Cybervorfälle schnell zu zeitkritischen und existenzbedrohenden Krisen führen können, ist der sofortige Zugriff auf ein entsprechendes Expertennetzwerk im Schadenfall äußerst wichtig.

Die Kosten für eine Cyber-Risk-Management-Versicherung richten sich nach dem Honorarumsatz der Praxis. Bei einem Umsatz von 500.000 € beträgt der Jahresbruttobeitrag nur gut 600 €. ■



#### Ralf Seidenstücker

nucleus Finanz- und Versicherungsmakler AG  
Geschäftsführer der Versicherungsstelle für Zahnärzte  
Max-Planck-Str. 4, 50858 Köln  
seidenstuecker@nucleus-ag.de, www.nucleus-ag.de

„Ich habe mich entschieden!“

**LinuDent**  
*Royal*

## Ihre neue Praxissoftware!

Das neue LinuDent.Royal – genau auf Ihre Bedürfnisse angepasst. Durch die klare Benutzerführung und einfaches Handling erleichtert LinuDent.Royal die tägliche Praxisarbeit und sorgen für einen sicheren Arbeitsablauf.



LinuDent.Royal Leistungserfassung mit Tableau

### Alles aus einer Hand

- Moderne Praxismanagementsysteme
- Intuitive Abrechnungssoftware
- Leistungsstarke Hardware
- Digitales Röntgen
- Kompetenter Service
- Regionale Nähe: über 650 Mitarbeiter, 14 Geschäftsstellen
- Praxisorientierte Fortbildung

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

**LinuDent**

Praxissoftware für Zahnärzte · KFO

# Mit methodischer Feinarbeit zu aussagekräftigeren Ergebnissen

Abschlussbericht des IQWiG zur „Systematischen Behandlung von Parodontopathien“

Welchen Nutzen kann man den verschiedenen Parodontitisbehandlungen bescheinigen? Diese Fragestellung untersuchte das Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen (IQWiG) im Auftrag des Gemeinsamen Bundesausschusses. Dieser berät über die Anpassung der derzeit gültigen Paro-Behandlungstrecke. Und dessen Vertreter werden über die Aufnahme neuer Behandlungsmethoden in den Leistungskatalog des gesetzlichen Kassensystems entscheiden. Zur Diskussion steuert das IQWiG die Bewertung aus wissenschaftlicher Sicht bei.

Der Abschlussbericht des IQWiG zur Nutzenbewertung parodontaler Behandlungsmethoden liegt nun vor. Wie es zu den Veränderungen gegenüber dem Vorbericht kam, der bei der Zahnärzteschaft sehr kritisch aufgenommen wurde, haben wir bei Frau Dr. Martina Lietz erfragt, die die Nutzenbewertung als Projektleiterin wissenschaftlich betreut hat.

## **Wie kann man den Nutzen einer Parodontistherapie bewerten? Welcher Endpunkt einer Therapie bietet sich dazu an?**

Der eigentliche Endpunkt, der vorrangig interessieren würde, ist der Zahnverlust. Aber zu parodontitisbedingtem Zahnverlust kommt es erst nach vielen Jahren. So lange beobachten randomisierte kontrollierte Interventionsstudien (RCT, englisch: randomized controlled trials) häufig die Studienteilnehmer aber nicht nach. Daher muss man stellvertretend einen anderen Endpunkt nehmen, einen sogenannten Surrogatendpunkt, der analog zum Zahnverlust Ergebnisse abbildet. Bei dieser Nutzenbewertung wurde das Attachmentlevel als hierfür geeignet identifiziert, das den Zustand des Zahnhalteapparats misst.

## **Für die geschlossene mechanische Therapie (GMT) konnte – im Vergleich zu keiner Behandlung – ein Nutzen festgestellt werden: „Es ergab sich ein Hinweis auf einen Nutzen der GMT basierend auf dem Endpunkt Attachmentlevel.“ Was heißt das eigentlich?**

Wir haben für die GMT einen Nutznachweis mittlerer Stärke gefunden, und zwar zum Endpunkt Attachmentlevel. Wir unterscheiden 3 Grade des Nutznachweises: den Anhaltspunkt als schwächste Form, dann den Hinweis und als stärkste Form den Beleg.

## **Für eine ergänzende chirurgische Zusatztherapie konnte kein Nutzen bestätigt werden. Bislang wird diese nach Ausbleiben des Erfolges einer Initialtherapie vielfach angewandt. Sollte man dies überdenken?**

Aufgefallen ist uns dieses Ergebnis auch. Grundsätzlich bietet es sich an, solche Abweichungen von den wissenschaftlichen Grundlagen zu hinterfragen. Dafür ist Gelegenheit im nächsten Verfahrensschritt beim Gemeinsamen Bundesausschuss.

## **Laut Abschlussbericht gibt es für 6 Therapieansätze einen Hinweis auf oder Anhaltspunkte für einen (höheren) Nutzen, meist in Hinblick auf das Attachmentlevel (siehe Kasten). Beim Vorbericht konnte nur zwei Behandlungsarten – der klassischen mechanischen Therapie und der zusätzliche Gesprächsführung – ein Nutzen bescheinigt werden. Der Abschlussbericht fällt also deutlich positiver aus. Dies wird mit Änderungen in der Methodik begründet. Wie sind Sie vorgegangen?**

Zunächst hatten wir gemeinsam mit den Stellungnehmenden überlegt, wo der Response-Cut-off für unsere Responderanalysen der Studien liegen sollte. Dieser Punkt definiert: Wann schlägt die Therapie an und wann schlägt sie nicht an? Als medizinisch plausible Schwelle wurde 0 mm festgelegt; der Attachmentverlust sollte also durch die Therapie zumindest gestoppt werden. Zu diesem Zeitpunkt wussten wir allerdings nicht, dass die Studienautoren selbst in der Regel keine Responderanalysen durchgeführt hatten. Aber auch der Versuch, diese Analysen selbst aus sogenannten Mittelwertdifferenzanalysen zu rechnen, scheiterte weitgehend, da nur in 7 Studien von den 35 RCTs, die wir eingeschlossen hatten, die Ergebnisse in einer für Responderanalysen geeigneten Art und Weise dargestellt waren.

## **Das waren also jene 7 Studien, die im Vorbericht für den Endpunkt Attachmentlevel zur Nutzenbewertung herangezogen werden konnten. Welchen Weg haben Sie dann eingeschlagen?**

Im zweiten Schritt haben wir nun Folgendes getan: Uns lagen aus den Studien für den Endpunkt Attachmentlevel Mittelwertdifferenzanalysen vor. Diese Analysen erfassen den Unterschied des Attachmentlevels zwischen den Behandlungsgruppen nach Therapie. Wir konnten die Ergebnisse zu den Mittelwertdifferenzanalysen aber nicht einfach so aus den Studien zur Bewertung heran-

ziehen. Denn z.B. bei großen Stichproben können schon kleinste Unterschiede zu statistisch signifikanten Effekten führen. Deshalb benötigten wir zunächst eine Bewertung darüber, welche statistisch signifikanten Werte auch gleichzeitig klinisch relevant sind. Hierzu bedarf es einer sogenannten Irrelevanzschwelle, jenseits derer der berichtete Wert liegen muss, damit von einem klinisch relevanten Unterschied zwischen den Behandlungsgruppen ausgegangen werden kann. Bei der Erörterung zum Vorbericht konnten wir uns gemeinsam mit allen Stellungnehmenden auf eine solche Irrelevanzschwelle verständigen. Damit war es möglich, bei allen eingeschlossenen Studien die Ergebnisse zum Attachmentlevel für die Nutzenbewertung heranzuziehen.

**Das war ein Punkt, der dazu führte, dass Sie sehr viel mehr Aussagen zum Attachmentlevel auswerten und zur Nutzenbewertung heranziehen konnten. Darüber hinaus wurden für den Abschlussbericht noch weitere Studien einbezogen. Wie kam das?**

Ein großes Problem für die Auswertung lag darin, dass für die Bestimmung des Attachmentlevels pro Patient sehr viele Messungen durchgeführt werden können, bis zu 6 Messungen pro Zahn. Diese Messungen sind abhängig voneinander, da sie von ein und demselben Patienten stammen. Man darf sie keinesfalls so betrachten, als seien sie unabhängig voneinander. Die fälschliche Betrachtung als unabhängig könnte nämlich dazu führen, dass man statistisch signifikante falsch positive Effekte erhält. Nun gibt es aber biometrisch die Möglichkeit, solchen falsch positiven Ergebnissen entgegenzusteuern. Hier kommt der Intra-Klassenkorrelationskoeffizient (ICC) zum Tragen. Das ist ein

Faktor, durch den die Varianz, also die Streuwerte um einen „Ergebniswert“ (Punktschätzung), korrigiert wird. Diesen Faktor muss man aber kennen, um ihn auf das Ergebnis anwenden zu können. In der Erörterung, die auf den Vorbericht folgte, boten uns Wissenschaftler der Universität Greifswald an, auf Basis ihrer SHIP-Studie und SHIP-Trend-Studie ICCs für End- und Veränderungswerte für Attachmentlevel zu liefern. Sie haben uns dann relativ schnell die ICC-Werte errechnet. Dadurch konnten wir zusätzliche Studien einbeziehen, die wir zuvor aufgrund der gerade beschriebenen Kriterienverletzung ausschließen mussten. Und schließlich konnte durch Nachrecherchen eine Anzahl neuer relevanter Studien identifiziert und für die Nutzenbewertung herangezogen werden.

**Wie viele Studien konnten letztendlich eingeschlossen werden?**

Das waren 61 Studien.

**Auf dem Zahnärztetag 2017 wurde vehement gefordert, nicht nur RCTs zu berücksichtigen, sondern auch Kohortenstudien. Es war nicht der Fall. Warum?**

Die Kurzfassung: Wenn RCTs existieren, erreicht man die höchste Ergebnissicherheit. Wenn man diese hat, muss man nicht auf die darunterliegenden Ebenen, also auf weniger sichere, heruntergehen. Wir haben ja nun für fast alle Fragestellungen RCTs gefunden; für alle weiteren sind RCTs möglich. Kohortenstudien, insbesondere die retrospektiven Kohortenstudien, haben aufgrund vieler verzerrender Faktoren eine hohe Ergebnisunsicherheit, was sehr problematisch ist.

# SOCKETOL

zur Behandlung der Extraktionswunde



anästhesierend und antiseptisch

**Socketol Paste. Zusammensetzung:** 1 g Paste enthält: 150 mg Lidocainhydrochlorid 1 H<sub>2</sub>O, 100 mg Phenoxyethanol (Ph. Eur.), 5 mg Thymol und 30 mg Perubalsam. **Sonstige Bestandteile:** Ovis-aries-Wollwachs, Hymetellose, Dimeticon (Visk.=100cSt.) und Eucalyptusöl, raffiniert. **Anwendungsgebiete:** Mittel zur Behandlung von Zahnextraktionswunden. Schmerzlinderndes und antiseptisches Arzneimittel zum Einbringen in die Alveole. **Gegenanzeigen:** SOCKETOL darf nicht angewendet werden bei: Allergie oder Überempfindlichkeit gegen Perubalsam, Zimt oder andere Inhaltsstoffe des Arzneimittels. Das gilt auch für Patienten die auf Zimt überempfindlich reagieren (Kreuz-Allergie). Allergie gegen Lokalanästhetika vom Säureamid-Typ und bei Patienten, die über Zwischenfälle einer früheren Lokalanästhesie (insbesondere Intoxikations-Symptome) berichten. **Nebenwirkungen:** Aufgrund des Gehalts an Lidocain, Perubalsam und Eucalyptusöl können in seltenen Fällen allergische Reaktionen auftreten. Perubalsam und Wollwachs können Hautreizungen verursachen. **Warnhinweise:** Enthält Wollwachs und Perubalsam. Packungsbeilage beachten. **Stand:** 07/2017

### Zu manchen Unterfragen, etwa zur mikrobiellen Diagnostik, lagen aber keine RCTs vor.

Ja, aber dazu sind ja RCTs möglich, auch zu Unterfragen bezüglich der Antibiotika kann man durchaus RCTs durchführen.

### In welchem anderen Bereich wäre es nötig, noch weitere Studien durchzuführen?

Strukturierte Nachsorge! In diesem Bereich wäre das schon wichtig. Zwar wurde nun die IQuaD-Studie zur UPT\* durchgeführt. Aber diese Studie betrifft nur die leichten Fälle von Parodontitis. Das Institut der Deutschen Zahnärzte (IDZ) hat kürzlich auf seiner Webseite eine Übersichtsarbeit veröffentlicht, die selbst den Bedarf einer RCT feststellte und sogar einen Vorschlag machte, wie eine solche Studie aussehen könnte.

### Wenn Sie auf den Ablauf dieser Nutzenbewertung zurückschauen – was hätten Sie sich gewünscht?

Ich würde mir wünschen, dass man genauer hinschaut und offener dafür ist, was sich hinter unseren Aussagen verbirgt – bevor es zu Fehlinterpretationen kommt mit dem Tenor: „IQWiG sagt, die Therapie nutzt nichts und ist sinnlos.“ Das haben wir ja nie gesagt. Tatsächlich hatten wir festgestellt, dass der Nutzen noch unklar war – und zwar weil beispielsweise keine Studien vorlagen oder wir die Studienergebnisse in ihrer dargestellten Form für den Vorbericht nicht auswerten konnten.

### Vielen Dank für das Interview!

Das Interview führte Dagmar Kromer-Busch.

### Dr. Martina Lietz, M. Sc.



1992 Promotion  
1992–2012 Tätig als angestellte Zahnärztin in Praxen niedergelassener Zahnärzte, 2 Jahre davon Praxisführung  
2012 Master of Science (M. Sc.) in Medizinökonomie an der Universität Köln

2012–2015 Wissenschaftliche Mitarbeiterin am Universitätsklinikum Bonn (Institut für Patientensicherheit)  
Seit 2015 wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen (IQWiG) in Köln; Projekte zur Nutzenbewertung von nicht medikamentösen Verfahren, insbesondere von zahnmedizinischen Interventionen  
Gründungsmitglied der „Studiengruppe für ästhetische Zahnheilkunde“ und der „Endodontischen Studiengruppe F. S. Weine“ am Karl-Häupl-Institut der Zahnärztekammer Nordrhein

### Was ist nützlich?

Für die folgenden Therapien konnten die Wissenschaftler des IQWiG einen Nutzen, basierend auf dem Endpunkt Attachmentlevel, feststellen:

- für die geschlossene mechanische Therapie gegenüber keiner Behandlung (ein Hinweis auf einen Nutzen der GMT)
- für die GMT und die modifizierte Widman-Lappentechnik (mWLT) gegenüber keiner Behandlung (Anhaltspunkt für einen Nutzen)
- für die GMT und Osteoplastik versus keine Behandlung ergab sich ein Anhaltspunkt für einen Nutzen
- für die alleinige Lasertherapie gegenüber der GMT ergab sich ein Anhaltspunkt für einen höheren Nutzen
- für einen höheren Nutzen der GMT mit ITOHEP-Verfahren (individuell angepasstes Mundhygiene-Schulungsprogramm) im Vergleich zur GMT + Mundhygiene-Standardunterweisung, basierend auf der Endpunktkategorie symptomatische Gingivitis (Anhaltspunkt)
- für die ergänzende Lasertherapie gegenüber alleiniger GMT ergab sich ein Anhaltspunkt für einen höheren Nutzen, basierend auf der Endpunktkategorie symptomatische Gingivitis (Ergebnis unter Vorbehalt)
- für ergänzende systemische Antibiotikabehandlung versus GMT (unter Vorbehalt gestellt)
- GMT + chirurgische Taschenelimination (CTE) versus GMT: Es ergab sich ein Anhaltspunkt für einen geringeren Nutzen der ergänzenden CTE, basierend auf dem Endpunkt Attachmentlevel.

(Quelle: Abschlussbericht, s.u., „Kernaussagen“, S. iv–vii). Der Abschlussbericht des IQWiG „Systematische Behandlung von Parodontopathien“ (IQWiG-Berichte Nr. 602 vom 05.03.2018) ist online abrufbar unter: <https://www.iqwig.de/de/projekte-ergebnisse/projekte/nichtmedikamentose-verfahren/n-projekte/n15-01-bewertung-der-systematischen-behandlung-von-parodontopathien.6629.html>

\* IQuaD-Studie zur UPT (Universität Dundee). Diese multizentrische RCT wurde mit über 1800 Teilnehmern aus Schottland mit 3 Jahren Nachbeobachtungszeit durchgeführt. Sie ist mittlerweile abgeschlossen. Eventuell werden die Studienergebnisse noch in die Beratungen des Gemeinsamen Bundesausschusses einfließen können.



## Premiere: Nobel Biocare launcht Keramikimplantat NobelPearl™

Anlässlich eines Pressevents am 8. Juni 2018 im Dental Experience Center in Zürich-Kloten präsentierte Nobel Biocare erstmals seinen geladenen Gästen und Pressevertretern das neue Keramik-Implantatsystem NobelPearl™. Da immer mehr Patienten metallfreie sowie ästhetisch anspruchsvolle Versorgungen wünschen, war es naheliegend, dass Nobel Biocare diesem Trend gerecht werden wird, was im vergangenen Jahr seitens des Unternehmens bereits angekündigt wurde.

„NobelPearl™“ ist die erste Perle die Nobel Biocare in Zusammenarbeit mit Dentalpoint entwickelt hat“, merkte Regional Director D-A-CH Erik Küpper in seiner Begrüßungsrede an und freute sich, dass zwei Experten über die Entwicklung der Keramikimplantate, deren Einsatz und Vorzüge auf der Grundlage aktueller Studien berichten.



Dr. Jens Tartsch ist nicht nur Anwender von NobelPearl™, sondern auch Präsident der neuen Fachgesellschaft: European Society for Ceramic Implantology (ESCI), die sich nach intensiver Vorbereitung der Öffentlichkeit präsentiert.

Dr. Jens Tartsch, Kilchberg/Zürich, ging in seinem Vortrag auf die Hintergründe, die Anwendung und die Eigenschaften von Keramikimplantaten ein. Er startete mit der Fragestellung, weshalb man überhaupt über Keramikimplantate nachdenken soll, da doch Titanimplantate nach wie vor weltweit der Goldstandard in der Implantologie sind und auch bleiben werden.

Er lieferte selbst die Antwort: Die Gründe sind, dass immer mehr Patienten nach metallfreien Restaurationen verlangen und die Keramikimplantate mittlerweile ihren schlechten Ruf verloren haben, da eine massive Weiterentwicklung im Bereich der Materialeigenschaften,

Oberflächengestaltung sowie der restaurativen Versorgungsmöglichkeiten auf diesem Gebiet stattgefunden hat. Mit Keramikimplantaten werde nicht nur eine verbesserte Ästhetik und ein gesünderes Weichgewebe erreicht, sondern es lagert sich nachweislich weniger Plaque an Keramikimplantaten an als an Titanimplantaten. Ferner werden eine bessere Durchblutung erzielt, weniger Fremdkörperreaktionen festgestellt und auch die Verlustrate von Keramikimplantaten gehe in den Folgejahren nach Insertion gegen Null. Das Keramikimplantat NobelPearl™ erfüllt im Handling die Anforderungen, die gebraucht werden, so Tartsch weiter, um es mit gutem Gewissen den Patienten entsprechend weiterzugeben. Für ihn stellt NobelPearl™ eine Erweiterung bzw. Ergänzung des Behandlungsspektrums zusätzlich zum Titanimplantat dar. All die erwähnten positiven Eigenschaften sind in zahlreichen Studien nachgewiesen [1-9]. Im Anschluss an den Vortrag von Dr. Tartsch präsentierte Dr. Norbert Cionca, Genf, den Teilnehmern zahlreiche Patientenfälle, die die Auswirkungen von Titan auf das Weichgewebe zeigten.



Dr. med. dent. Norbert Cionca Oberarzt an der Abteilung für Parodontologie und orale Physiopathologie an der Zahnmedizinischen Klinik der Universität Genf.



Das weiße Material ist besonders vorteilhaft für Patienten mit dünnem Gingiva-Biotyp.



Die Innenverbindung von NobelPearl™ wurde speziell für Keramik entwickelt. Die hochpräzise Geometrie ermöglicht das einfache Einbringen des Abutments und eine sichere und form-schlüssige Passung.



Das zweiteilige, reversibel verschraubbare Design gewährt eine hohe prothetische Flexibilität.

Titanimplantate zeigen oftmals einen Grauschimmer der Schleimhaut in der Wurzelregion, was hingegen bei Keramikimplantaten selbst in ästhetisch heiklen Regionen mit dünnem Knochen und dünnem Weichgewebe nicht der Fall ist. Oftmals gehen Titanimplantate über einen „aseptischen Verlust“ verloren, bei dem keine großen Entzündungszeichen vorangehen. Im Fazit sieht Cionca Keramikimplantate insbesondere für Allergiepationen prädestiniert.

### Was zeichnet NobelPearl™ aus?

Das Keramik-Implantatsystem NobelPearl™ ist eine 100%ig metallfreie, zweiteilig-verschraubte Implantatlösung mit einer zementfreien Innenverbindung, welches so konzipiert das natürliche Erscheinungsbild des Weichgewebes unterstützt. Besonders vorteilhaft ist das weiße Zirkonoxid bei Patienten mit einer dünnen Mukosa [1]. Es hat sich gezeigt, dass die Durchblutung der periimplantären Mukosa rund um Zirkonoxid mit der Mikrozirkulation rund um den natürlichen Zahn vergleichbar ist [2], und dass Zirkonoxid außerdem zu geringer Plaqueanlagerung neigt [3,4,5]. NobelPearl™ kann also dazu beitragen, Patienten zu der exzellenten Ästhetik zu verhelfen, die sie sich wünschen.

### Zementfreie Flexibilität

Bisher erschien vielen implantologisch tätigen Zahnärzten, die auf der Suche nach einer keramischen Lösung für ihre Patienten waren, Zement als einzige Möglichkeit für die Eingliederung von Versorgungen. Intraorale Zementierung ist eine mögliche Option; allerdings wird die Existenz von Zementüberschüssen mit Weichgewebeentzündungen und der Entwicklung von periimplantärer Mukositis und Periimplantitis in Verbindung gebracht [6]. Um dieses Risiko durch eine verschraubte Lösung zu umgehen und trotzdem 100%ig metallfrei zu bleiben, wird bei NobelPearl™ die innovative VICARBO® Schraube aus karbonfaserverstärktem Kunststoff verwendet. Außerdem bietet NobelPearl™ dank der zweiteiligen, reversibel verschraubten und zementfreien Innenverbindung im Vergleich zu einteiligen oder zementierten Keramikimplantaten größere prothetische Flexibilität.

### Metallfrei, aber erwiesenermaßen belastbar

Die VICARBO® Schraube, für haltbare Keramik-Keramik-Verbindungen konzipiert, widersteht den Zugkräften, während die Keramik die Druckkräfte absorbiert. Das keramische Material – aluminiumoxidverstärktes Zirkonoxid (ATZ) – zeichnet sich erwiesenermaßen durch hohe Festigkeit aus, um erfolgreiche Ergebnisse zu liefern [7]. Das Gewindedesign und die konische Implantatform wurden zusammen mit dem entsprechenden Bohrprotokoll entwickelt, um hohe Primärstabilität zu erzielen. Die hydrophile, sandgestrahlte und säuregeätzte ZERAFIL™ Oberfläche, kombiniert mit der teilweise maschinieren Schulter, führt zu nachweislich guter Osseointegration [8,9]. Bei der Herstellung werden sowohl Implantat als auch Abutment aus heiß-isostatisch gepressten (HIP) Zirkondioxid-ATZ-Blanks gefräst – ohne nachträgliche Sinterung und abschließende Nachbearbeitung. Diese Vorgehensweise ermöglicht ein hohes Niveau an Maßgenauigkeit und Präzision, bei hoher Materialstabilität.

Während der kontinuierlichen Weiterentwicklung keramischer Implantate durch den Fertigungspartner von Nobel Biocare zeigte sich mit jeder neuen Produktgeneration eine Zunahme der Implantatüberlebensrate [8]. Jetzt gibt es NobelPearl™ als neueste Behandlungsoption sowohl mit einer Auswahl gängiger Versorgungsmöglichkeiten, als auch im digitalen Workflow von Nobel Biocare integriert. Behandler, die ihren Patienten größere Auswahlmöglichkeiten bieten wollen, können mit dieser leicht umsetzbaren Lösung zuversichtlich in die keramische Implantologie einsteigen.

### Alles aus einer Hand

Prof. Dr. Stefan Holst, Vice President Implant Systems & Research, gab den Teilnehmern noch einen kurzen Überblick über Nobel Biocare, das seit 2014 zur Danaher Corporation gehört. Danaher gliedert sich in 4 große Bereiche mit insgesamt 35 Brands. Unter der Dachmarke positioniert und agiert jedes Unternehmen eigenständig. Nobel Biocare fokussiert sich primär auf Innovationen, d.h. auf die Neuprodukt- und Produktweiterentwicklung, auf den Ausbau der Bereiche Training und Education sowie auf die Entwicklung von neuen Softwarelösungen und die Erweiterung der Servicebereiche. Ziel ist, dem Praxisinhaber alles aus einer Hand zu bieten, den Workflow der Praxis und das Equipment betreffend. Ein erster Schritt ist die DTX-Studio-Design-Software – eine umfassende digitale Plattform zur zahnmedizinischen Behandlung. Diese verbindet die neuesten Technologien und Geräte – von der Herstellung der Imaging-Daten bis zur Diagnose, Planung, Implantatinsertion und Versorgung.

Weiter werden im kommenden Jahr, so Prof. Holst, neue Systeme auf den Markt eingeführt, welche der dentalen Implantologie in der Versorgung der Patienten eine komplett andere Richtung geben. Details werden noch nicht verraten, aber die ersten klinischen Ergebnisse hierzu liegen bereits vor. Eine weitere große Neuerung wird Nobel Biocare bereits auf der Europerio 2018 in Amsterdam präsentieren. Hierüber werden wir in der nächsten Ausgabe berichten. ■



Prof. Dr. Stefan Holst,  
Vice President Implant  
Systems & Research,  
Nobel Biocare.



Thomas Bossart, Produktmanager Implantate und Chirurgie; Referent Dr. Jens Tartsch; Erik Küpper, Regional Director D-A-CH; Michael Mulde, Marketing Director, und Zorica Markovic, PR, Online & Marketing Communications D-A-CH stellten sich dem Fotografen.



#### Weitere Informationen:

Nobel Biocare Deutschland GmbH  
[www.nobelbiocare.com](http://www.nobelbiocare.com)  
[www.nobelbiocare.com/pearl](http://www.nobelbiocare.com/pearl)

#### Literatur:

- [1] Cosgarea R, Gasparik C, Ducea D, et al. Peri-implant soft tissue colour around titanium and zirconia abutments: a prospective randomized controlled clinical study. *Clin Oral Implants Res* 2015;26(5):537-544
- [2] Kajiwara N, Masaki C, Mukaibo T, et al. Soft tissue biological response to zirconia and metal implant abutments compared with natural tooth: microcirculation monitoring as a novel bioindicator. *Implant Dent* 2015;24(1):37-41
- [3] Cionca N, Hashim D, Mombelli A. Zirconia dental implants: where we are now, and where are we heading? *Periodontol* 2000 2017; 73(1):241-258
- [4] Scarano A, Piattelli M, Caputi S, et al. Bacterial adhesion on commercially pure titanium and zirconium oxide disks: an in vivo human study. *J Periodontol* 2004;75(2):292-296
- [5] Rimondini L, Cerroni L, Carrassi A, et al. Bacterial colonization of zirconia ceramic surfaces: an in vitro and in vivo study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;17(6):793-798
- [6] Wilson TG Jr. The positive relationship between excess cement and peri-implant disease: a prospective clinical endoscopic study. *J Periodontol* 2009;80(9):1388-1392
- [7] Kohal RJ, Wolkewitz M, Mueller C. Alumina reinforced zirconia implants: survival rate and fracture strength in a masticatory simulation trial. *Clin Oral Implants Res* 2010;21(12):1345-1352
- [8] Jank S, Hochgatterer G. Success rate of two-piece zirconia implants: a retrospective statistical analysis. *Implant Dent* 2016;25(2):193-198
- [9] Chappuis V, Cavusoglu Y, Gruber R, et al. Osseointegration of zirconia in the presence of multinucleated giant cells. *Clin Implant Dent Relat Res* 2016;18(4):686-698

## Neueröffnung Dentsply Sirona Academy: klinische Fortbildung auf höchstem Niveau

Seit 20 Jahren steht die Dentsply Sirona Academy in Bensheim für hochwertige und anspruchsvolle Fortbildungen im Dentalbereich. Nun wurde die Academy komplett erneuert und auch deutlich vergrößert. Auf rund 2.000 m<sup>2</sup> können jährlich bis zu 10.000 Fachberater aus dem Handel, Zahnärzte und Zahntechniker, Mitarbeiter von Praxen und auch von Dentsply Sirona selbst



Neueröffnung der Dentsply Sirona Academy Bensheim:  
Dominique Legros, Michael Geil, Bürgermeister Rolf Richter und Michael Glemser (v.l.)

geschult werden. Dafür wurden im völlig neu konzipierten Showroom Sektionen eingerichtet, die jeweils für einen bestimmten Produktbereich stehen. Darin finden sich auch die insgesamt 10 Geschäftsbereiche von Dentsply Sirona wieder. Die Produkte und Behandlungsabläufe werden in der neuen Academy in einem klinischen Umfeld gezeigt, sodass Theorie und Praxis unmittelbar ineinandergreifen und die integrierten Workflows über alle Disziplinen hinweg erlebbar werden. Zusätzlich wurde ein großer Schulungsraum mit 20 Simulationseinheiten eingerichtet, der dank digitaler Schnittstellen multimediale Trainingsunterstützung auf höchstem Niveau ermöglicht. In einem ebenfalls neu eingerichteten Auditorium, das durch eine Glaswand von einem Behandlungsraum abgetrennt ist, können künftig Live-Behandlungen durchgeführt werden. Insgesamt wurde die Kapazität für Hands-on-Demonstrationen und Trainings in der Academy in Bensheim deutlich erweitert. „Uns ist es wichtig, dass Anwender Produkte und Prozesse direkt, effizient und erfolgreich in ihrer täglichen Arbeit einsetzen können. Kontinuierliche Weiterbildung und Schulung machen für uns als Unternehmen den Unterschied“, resümiert Dominique Legros, Senior Vice President Equipment, Technologies and Healthcare bei Dentsply Sirona. „In der Dentsply Sirona Academy wird dafür das nötige Know-how vermittelt und das ermöglicht neue Perspektiven zum Wohle der Patienten und zur Steigerung der Profitabilität einer Praxis oder eines Labors.“



Völlig neu konzipierter Showroom mit Sektionen, die jeweils für einen bestimmten Produktbereich stehen.



Der Schulungsraum bietet 20 Simulationsplätze.



Weitere Informationen unter

[www.dentsplysirona.com](http://www.dentsplysirona.com)

# TWIST



## EINE FORM FÜR JEDE OBERFLÄCHE



Für Keramik SET RA 306



## Dürr Dental feiert: 50 Jahre Röntgentechnik

1968 brachte das Unternehmen der Dentalindustrie das erste vollautomatische Röntgenfilm-Entwicklungsgerät auf den Markt. Es vereinfachte die Arbeit der Zahnarzhelferinnen spürbar, machte sie sicherer und effizienter. Das machte Dürr Dental seinerzeit zu einem Pionier der modernen Röntgenfilmentwicklung. Heute treibt das Unternehmen die Digitalisierung der dentalen Diagnostik aktiv voran. Speziell in der Speicherfolientechnologie gilt Dürr Dental weltweit als Innovationsführer. Im Gegensatz zum Röntgenfilm bieten die wiederverwendbaren Speicherfolien bei gleicher Handhabung einen höheren Belichtungsspielraum sowie eine wesentlich höhere Auflösung und kommen mit einer deutlich geringeren Strahlendosis aus. VistaScan Speicherfolienscanner „übersetzen“ die Daten der belichteten Folie dann in ein hochauflösendes digitales Bild, das sich zur Diagnoseunterstützung mit den Filtern der Dürr Dental Imaging-Software bearbeiten lässt.

Darüber hinaus gehören zum digitalen Produktportfolio von Dürr Dental auch innovative Röntgengeräte für 2D-Panoramen oder 3D-Darstellungen sowie für Fernröntgenaufnahmen. Hinzu kommen die modernen VistaCam Intraoral-Kamerasysteme, teils mit HD-Bildqualität. Sie erleichtern u.a. die Karies- und Plaque-Diagnostik, vereinfachen die Kommunikation mit dem Patienten und machen Behandlungsempfehlungen noch besser nachvollziehbar. Auch einen eigenen Röntgenstrahler zur Belichtung der Speicherfolien bietet das Unternehmen an. „Wir sind stolz darauf, dass wir mit unseren Imaging-Systemen heute den kompletten Workflow der digitalen Bildgebung abdecken können“, unterstreicht der Vorstandsvorsitzende Martin Dürrstein den ganzheitlichen Anspruch von Dürr Dental. Diesen Weg wollen die Bietigheim-Bissingener auch in Zukunft verfolgen.



Dürr Dental SE, Höpfigheimer Straße 17, 74321 Bietigheim-Bissingen

Tel.: 07142 705-0, Fax: 07142 705-500

presse@duerrdental.com

## AERA für „Zahnis“: Verbrauchsmaterial für Studenten zum günstigen Preis



Mit der Registrierung bei AERA-Online bekommen Studenten die Möglichkeit, sich günstige Einkaufsquellen für ihr Ausbildungsmaterial zu suchen. Insbesondere die Instrumenten-Grundausstattung ist dabei stark nachgefragt. Unter dem Slogan „Zahnis für Zahnis“ bieten 2 Studenten seit geraumer Zeit auf [zahn.com](http://zahn.com) ein Sortiment an, das den Kommilitonen geeignete Starter-Sets und Ausbildungsmaterialien zu fairen Preisen bietet. Diese Angebote sind nun auch auf AERA-Online verfügbar. „Der Ansatz von [zahnmarkt.com](http://zahnmarkt.com)

ist wirklich interessant. Durch die Listung des Start-ups auf AERA-Online möchten wir den Zahnarznachwuchs unterstützen“, so Boris Cords, AERA-Gründer und Geschäftsführer. „Die angehenden Zahnärzte können die benötigten Materialien zu erschwinglichen Preisen direkt über unsere Plattform beziehen. Gleichzeitig erreichen wir durch diese Angebote auch die Zahnärzte von morgen, die uns dann als Kunden in Zukunft hoffentlich erhalten bleiben.“



### AERA EDV-Programm GmbH

Im Pfädle 2  
71665 Vaihingen/Enz  
Tel.: 07042 3702-22  
[info@aera-gmbh.de](mailto:info@aera-gmbh.de)  
[www.aera-online.de](http://www.aera-online.de)

## EOS startet Verkaufsprozess für Health AG und Zahnärztekasse AG

Die EOS Gruppe plant den Verkauf der Hamburger Health AG sowie der Schweizer Zahnärztekasse AG. Die im Markt stark aufgestellten Unternehmen bieten potenziellen Käufern ideale Voraussetzungen für den Aufbau einer paneuropäischen Plattform im Dentalfactoring. Zusätzlich ermöglicht die innovative Praxissteuerungssoftware „Hëa“ die Erschließung neuer Märkte. „Unsere beiden Gesellschaften bewegen sich in den Märkten der Zukunft – Healthcare und Technology“, sagt Klaus Engberding, Vorsitzender der Geschäftsführung von EOS. „Für die Erschließung weiterer Geschäftsbereiche und

neuer Märkte im Gesundheitswesen suchen wir nun den bestmöglichen neuen Eigentümer, der die Gesellschaften in ihren nächsten Wachstumsphasen aktiv unterstützt.“ Mit einem Factoring-Volumen von rund 1 Milliarde Euro erwirtschaften die Health AG und die Zahnärztekasse AG zusammen einen Umsatz im mittleren 2-stelligen Millionen-Bereich. Die Health AG und die Zahnärztekasse AG werden gemeinsam zum Kauf angeboten. Der Verkauf wird über ein strukturiertes Auktionsverfahren gesteuert, die Ansprache potenzieller Investoren begann im Juni 2018. Interessenten können bis Anfang September ein

unverbindliches Angebot abgeben. Der Abschluss der Transaktion ist für Februar 2019 geplant. In der Vergangenheit haben sowohl strategische Käufer als auch Finanzinvestoren großes Interesse an der Health AG und der Zahnärztekasse AG bekundet. Um einen effizienten Verkaufsprozess sicherzustellen, hat EOS die Investmentbank Lazard (Büro Frankfurt) beauftragt.



### Weitere Informationen unter

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

## Neu: Socketol nun 2-mal besser



wurden die Kanülen nun gekürzt und mit einem Luer-Lock-Ansatz versehen. Darüber hinaus gibt es Socketol ab sofort in 2 Packungsgrößen: 5 g mit 10 lege artis-Kanülen Luer Lock sowie 3 g (2 x 1,5 g) mit 6 lege artis-Kanülen Luer Lock für Praxen mit weniger Extraktionen.



**lege artis Pharma GmbH + Co. KG**

Breitwasenring 1  
72135 Dettenhausen  
Tel.: 07157 5645-0  
info@legeartis.de  
www.legeartis.de

Das bewährte Arzneimittel Socketol zur Schmerzbehandlung nach der Zahnextraktion wirkt gleichzeitig schmerzstillend und antiseptisch. Die Anwendung wird auch für Patienten empfohlen, bei denen Wundheilungsstörungen zu erwarten sind. Die Paste wird problemlos mit beiliegenden Luer-Lock-Kanülen direkt in die Alveole eingebracht oder auf einen Gazestreifen appliziert. Für einfaches Handling und sichere Handhabung

## 3M RelyX-Produkte überzeugen nach 5 und 15 Jahren



3M RelyX Ultimate wurde 2012 in Kombination mit 3M Scotchbond Universal Adhäsiv eingeführt. Es wird für die Fälle empfohlen, in denen ultimative Haftkraft gefragt ist und gleichzeitig höchste ästhetische Ansprüche zu erfüllen sind (z.B. Glaskeramik-Veneers). Der klinische Erfolg von RelyX Ultimate wurde in wissenschaftlichen Studien bestätigt. In einer Untersuchung von The Dental Advisor erhielt das Produkt nach 5 Jahren eine 99%ige positive klinische Bewertung. Der selbstadhäsive Befestigungszement RelyX Unicem wurde vor mehr als 15 Jahren eingeführt und inzwi-

schen weiterentwickelt. Die aktuelle Variante – 3M RelyX Unicem 2 Selbstadhäsiver Composite-Befestigungszement – zeichnet sich durch ihre hohe Zuverlässigkeit, Feuchtigkeitstoleranz, gute Haftkraft und besonders einfache sowie zeitsparende Anwendung aus. In einer praxisbasierten klinischen Evaluation von The Dental Advisor wurde RelyX Unicem ein ausgezeichnetes Langzeitverhalten attestiert. Für diese Untersuchung wurden fast 3.400 Restaurationen mit RelyX Unicem bzw. RelyX Unicem 2 befestigt und die Versorgungen 15 Jahre nach Studienbeginn klinisch

untersucht. Sie konnten hinsichtlich der 3 Kriterien Retentionsraten sowie Auftreten postoperativer Sensitivitäten und Randverfärbungen bestens überzeugen und erhielten im Rahmen der klinischen Gesamtbewertung nach 15 Jahren 96 von 100 möglichen Punkten.



**Weitere Informationen unter**

www.3M.de/OralCare

## Opalescence® PF Whitening System im neuen Design



festen Platz hat, vereinfacht. Zusätzlich ermöglicht der unsichtbare Magnetverschluss der Box ein komfortables Öffnen und Wiederverschließen. Als weitere Neuerung muss Opalescence PF nun nicht mehr gekühlt gelagert werden. Bei gleichbleibender Wirkung und Haltbarkeit ist eine Lagerung bei Raumtemperatur ausreichend. Dadurch wird die Lagerung in der Praxis sowie beim Patienten zu Hause stark vereinfacht. Opalescence PF, das für den Gebrauch in individuellen Tiefziehschienen vorgesehen ist, eignet sich optimal für die Aufhellung verfärbter Zähne, vor dem Einsetzen von Kompositen, Veneers oder Kronen.

Das bekannte Opalescence PF-System für die professionelle kosmetische Zahnaufhellung zu Hause tritt nun ganz neu in einem ansprechenden und zeitgemäßen Design auf. Hochwertiges Material mit

reduziertem Kunststoffanteil sorgt dafür, dass die Verpackung langlebiger und nachhaltiger ist. Die Handhabung und Lagerung wird durch das platzsparende Innenleben, in dem jede Komponente einen



Weitere Informationen unter [www.ultradent.com/de](http://www.ultradent.com/de)

## „Listerine® 21-Tage-Challenge“: Motivation für die häusliche Mundhygiene



Die Listerine® 21-Tage-Challenge verfolgt das Ziel, das Bewusstsein für die Bedeutung der Prophylaxe zu stärken und die häusliche Mundhygiene-Praxis dauerhaft

zu optimieren. Im Rahmen der Challenge hat jeder die Möglichkeit, die Vorzüge von Mundspülungen mit ätherischen Ölen selbst zu probieren und die 3-fach-Prophylaxe (Zähneputzen + Zahnzwischenraumreinigung + antibakterielle Mundspülung) in die tägliche Routine zu integrieren. Zugleich bietet sich die Chance, als „Dental Coach“ seine Patienten herauszufordern und zu motivieren, ebenfalls Listerine für 21 Tage zu testen und die Erfahrungen und Eindrücke in einem Mundpflege-Tagebuch zu dokumentieren. Denn 21 Tage Ansporn und Motivation beim Patienten können die

tägliche häusliche Mundhygiene verbessern und somit zum Erhalt der Zähne ein Leben lang beitragen. Mit der Listerine 21-Tage-Challenge beginnen der Zahnarzt und das zahnärztliche Fachpersonal eine Partnerschaft mit dem Patienten, um eine optimale Mundhygiene anzustreben.



Weitere Informationen unter [www.listerine.de](http://www.listerine.de)

## Ihre Websites jetzt auf DSGVO-Konformität prüfen



Das Spektrum der Änderungen im Datenschutzrecht, die mit der EU Datenschutzgrundverordnung (DSGVO) einhergehen, ist breit gefächert. Für Praxisinhaber bedeutet es, dass Art, Umfang, Zweck, Dauer und Widerrufsmöglichkeiten der Datenverarbeitung im Unternehmen anzugeben

und die Betroffenen über ihre Auskunfts- und Widerrufsrechte aufzuklären sind. Diese Informationen müssen für alle auf Ihrer Webseite erhobenen personenbezogenen Daten seit dem 25. Mai in der Datenschutzerklärung aufgeführt werden, denn diese ist für alle einsehbar und daher als Erstes angreifbar. Eine gültige Datenschutzerklärung sollte von einem Juristen erstellt werden. Damit dieser jedoch weiß, welche der Punkte aufgeführt werden müssen, ist es zunächst notwendig, die Website hinsichtlich aller relevanten – aber insbesondere der von außen erkennbaren – Aspekte der Verarbeitung personenbezogener Daten zu untersuchen. Betreiber der Website kennen oft diese Aspekte in der Regel nicht vollumfänglich. In Zusammenarbeit

mit 2 Lemgoer Rechtsanwaltskanzleien hat die Agentur amm einen Website-Check nach DSGVO-Richtlinien entwickelt. Mittels dieser Prüfroutine werden alle relevanten Aspekte überprüft und ein Report erstellt. Mithilfe eines solchen Reports kann ein Rechtsanwalt dann eine gültige Datenschutzerklärung anfertigen.



**amm GmbH & Co. KG**

Leopoldstraße 50

32657 Lemgo

Tel.: 05261 669020

mail@amm-lemgo.de

www.amm-lemgo.de/leistungen/dsgvo/

## Erfolgreiche Kombination: SRP plus PerioChip®

SRP plus PerioChip® ermöglicht Zahnarztpraxen die einzigartige Kombination einer konservativen und dennoch fortschrittlichen Behandlung von Parodontitis. PerioChip® ist ein antibiotikafreier, CHX-haltiger Matrix-Chip, der in die parodontale Tasche eingeführt wird. Dort entfaltet das kleine Gelatine-Insert in den ersten 7 Tagen der Therapie eine Dosis von 125 µg/ml Chlorhexidinbis[D-gluconat] und eliminiert dabei bis zu 99% der pathogenen Keime. Die langsame Abnahme der Chlorhexidinkonzentration in den Folgetagen unterdrückt die Neuansiedelung von Keimen bis zu 11 Wochen lang [1]. So können durch die medikamentöse Versorgung der Zahnfleischtaschen mit PerioChip® deutlich bessere Erfolge erzielt werden als mit SRP alleine. Die Applikation von PerioChip® erfolgt schnell, ist einfach und bedarf keiner Lokalanästhesie: Nach vorgenommener Taschenreinigung mit SRP wird der Chip mit der Pinzette – die abgerundete Seite

voran – in die parodontale Tasche appliziert und anschließend auf den Taschenfundus geschoben. Diese Applikation kann von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden. Ein 3-Monats-Recall gewährleistet die Überprüfung des Behandlungserfolgs und sichert die rechtzeitige Wiederholung der Chip-Applikation. Studien zeigen: Bereits nach zweijähriger regelmäßiger Applikation konnte eine signifikante Reduktion der Taschentiefe bei 73% der behandelten Stellen nachgewiesen werden [2].

Quelle:

[1] Stabholz A et al. (1986): Clinical and microbiological effects of sustained release chlorhexidine in periodontal pockets. J Clin Periodontol 13; 783-788.

[2] Soskolne WA et al. (2003): Probing Depth Changes Following 2 Years of Periodontal Maintenance Therapy Including Adjunctive Controlled Release of Chlorhexidine. J Periodontol 74; 4: 420-427.



**Weitere Informationen unter**

www.periochip.de

www.dexcel-pharma.de

## Young Propy Paste für sichtbar hellere Zähne



Young Dental präsentiert neue Zahnpasten für die professionelle Zahnreinigung. Sie beseitigen Verfärbungen, erzielen eine deutliche Zahnaufhellung und überzeugen mit bemerkenswerter Effizienz, so der Hersteller. Die pH-neutralen Pasten sind

weniger abrasiv als vergleichbare Produkte, wirken daher besonders schonend und sind außerdem vegan, zucker-, laktose- und glutenfrei.

Die Sorten „Minze“ und „Beere“ werden als praktische Einzeldosis geliefert, der passende Fingerhalter ist gratis mit dabei. Die hygienische Einwegverpackung minimiert das Risiko einer Kreuzkontamination. Erhältlich sind eine fluoridfreie Polierpaste in feiner Körnung und ein Stain Remover in mittlerer Körnung mit 1,23% Fluorid. Um Spritzer zu reduzieren, hat Young Dental für seine Pasten eine besonders adhäsive Konsistenz entwickelt.

Zu den Inhaltsstoffen gehört der Zuckersersatz Xylitol; er vermindert die Bildung von Plaque sowie die Produktion zahn-

schädigender Säuren und hat eine kariostatische und sogar antikariogene Wirkung. Ein weiterer Bestandteil ist Natron, das die Reinigungszeit verkürzt und die Zahnaufhellung fördert. Darüber hinaus verbessert es die Pufferkapazität des Speichels und beseitigt schädliche Mikroorganismen im Zahnbelag. Gleichzeitig wird dank der säureneutralisierenden Wirkung das Wachstum von Kariesbakterien gehemmt.



**Weitere Informationen unter**  
[www.youngdental.eu/de](http://www.youngdental.eu/de)

## Ausschreibung Praktikerpreis der Deutschen Gesellschaft für Präventivzahnmedizin (DGPZM)

Auch in diesem Jahr schreibt die Deutsche Gesellschaft für Präventivzahnmedizin (DGPZM) ihren Praktikerpreis aus. Gesucht werden präventionsorientierte Handlungskonzepte in der zahnärztlichen Praxis, die sich mit praxisorientierten Lösungen für spezielle Zielgruppen wie ältere Menschen oder Kleinkinder, aber auch mit ganz bestimmten Krankheitsbildern bzw. besonderen Organisationsformen- oder abläufen auseinandersetzen. Primär richtet sich der DGPZM-Praktikerpreis an niedergelassene Kolleginnen und Kollegen, aber auch an in der Präventivzahnmedizin tätige Institutionen wie Gesundheitsbehörden, Kindergärten etc. Der Preis ist mit einer Aner-

kennung von 500 € dotiert und wird von der Firma Ivoclar Vivadent gesponsert. Zur Teilnahme ist eine Kurzdarstellung des Konzeptes in Form eines Abstracts per E-Mail als pdf-Datei bei der DGPZM ([info@dgpzm.de](mailto:info@dgpzm.de)) anonymisiert einzureichen. Der Text des Abstracts sollte 2.000 Zeichen nicht überschreiten. Mit Eingang der Bewerbung erfolgt eine Empfangsbestätigung durch die DGPZM. Zu beachten sind die ausführlichen Teilnahmebedingungen unter [www.dgpzm.de/zahnaerzte/foerderungen-und-preise/preise](http://www.dgpzm.de/zahnaerzte/foerderungen-und-preise/preise).

Einsendeschluss für Bewerbungen ist der **31. Juli 2018**.

Die drei aussichtsreichsten Bewerber werden eingeladen, ihre Konzepte auf der DGPZM-Jahrestagung im Rahmen der 32. Jahrestagung der DGZ im Verbund mit der DGPZM und der DGR<sup>2</sup>Z, der 25. Jahrestagung der DGKIZ und der 3. Jahrestagung der AG ZMB vom 27. bis 29. September 2018 in Dortmund ([Infos unter www.dgkizmeetsdgz.de](http://www.dgkizmeetsdgz.de)) zu präsentieren. Sie erhalten einen Zuschuss für ihre Anreise- und Übernachtungskosten sowie freien Zugang zum Kongress. Das beste Konzept wird noch auf derselben Tagung mit dem DGPZM-Praktikerpreis ausgezeichnet.

## Gesünderes Zahnfleisch mit Zendium

Gesundheit und Vitalität des Zahnfleisches sind abhängig von einem ausgewogenen oralen Mikrobiom. Als natürliche antibakterielle Prophylaxe gegen Entzündungen und Erkrankungen wirken Enzyme und Proteine.

Die Zahnpasta Zendium stabilisiert und stärkt dieses empfindliche mikrobiotische Gleichgewicht im Mund auf natürliche Weise. Das belegen nun auch zwei kürzlich veröffentlichte Studien, die auf dem Oral Health Research Congress CED-IADR/NOF in Wien vorgestellt wurden. Anhand klinischer Parameter für Entzündung, Blutung und Plaque wurde die Wirkung von Zendium auf die Zahnfleischgesundheit untersucht – und überzeugte unter realen und experimentellen Bedingungen. Nach den langfristigen Auswirkungen von Zendium im täglichen Gebrauch wurde in einer Epidemiologie-Studie an der Universität Kopenhagen unter der Leitung von Prof. Anne Marie Lynge Pedersen gefragt [1]. Nach einem Jahr wiesen die 161 Teilnehmer, die Zendium verwendeten, eine signifikant verbesserte Zahnfleischgesundheit gegenüber jenen 144 auf, die eine

herkömmliche Fluorid-Zahnpasta benutzen. Die Ergebnisse wurden unabhängig von den jeweiligen Ernährungs-, Zahnhygiene- und Rauchgewohnheiten erzielt. Zu ähnlich aussagekräftigen Ergebnissen gelangte das Forscherteam um Prof. Nicola West an der Clinical Trials Unit der Universität Bristol [2].

In einer randomisierten Doppelblindstudie mit 229 Teilnehmern konnte bei allen drei Parametern Entzündung, Bluten und Plaque überzeugend nachgewiesen werden, dass die Verwender von Zendium nach 13 Wochen über signifikant gesünderes Zahnfleisch verfügten als die Teilnehmer der Kontrollgruppe, die eine Fluorid-Zahnpasta ohne Enzyme und Proteine verwendeten. Darüber hinaus verbesserte sich die Zahnfleischgesundheit bei 83% [3,4] aller Probanden der Zendium-Gruppe.



**Unilever Deutschland GmbH**

Strandkai 1, 20457 Hamburg  
Tel.: 0800 0846585  
www.zendium.com



- [1] Presented at IADR CED NOF September 2017, "Gingival health status in individuals using different types of toothpaste" Pedersen, AMLP. #0472.
- [2] Presented at IADR CED NOF September 2017, "A toothpaste containing enzymes and proteins improves gingival health", West, NX. #0527.
- [3] Accepted for presentation at IADR CED NOF Vienna, 2017. "A toothpaste containing enzymes and proteins improves gingival health".
- [4] Ergebnis einer Zahnfleischgesundheits-Studie (UK 2017) mit 113 Probanden, die Zendium verwendeten (Gesamtzahl der Probanden = 229), und einer Messung der Zahnfleischgesundheit durch den modifizierten gingivalen Index (Lobene) nach 13 Wochen.

## AERA hat das Sortiment um „Büromaterialien“ erweitert.



Ab sofort können auch ausgewählte Büromaterialien wie Tonerpatronen, Druckerfarbe und Papier über AERAOnline bestellt werden. Dabei wurde vorab eine sorgfältige Produktauswahl getroffen und aus-

schließlich Produkte aufgenommen, die für Zahnarztpraxen und -labore relevant sind. Die Datenredaktion legte dabei besonderen Wert auf eine nachvollziehbare und für den Nutzer einfach zu handhabende Sortimentsstruktur. „Wir konzentrieren uns auf die wichtigen Produkte und schließen die weniger relevanten Artikel aus den Sortimenten der Büroartikelanbieter konsequent aus“, so Alexander Stolte, bei AERA als Leiter der Produktpflege für die Datenqualität verantwortlich. Das aktuelle Sortiment bildet dabei den Grundstock. „Durch die Aufnahme weiterer Anbieter werden wir das Angebot für unsere Nutzer noch attraktiver gestalten.“

Büromaterialien finden AERA-Nutzer in der Rubrik Verwaltungsmaterial/allgemeiner Bürobedarf oder durch direkte Eingabe eines Suchbegriffs wie z.B. „Toner“. Für Nutzer von AERA-Online ist jetzt auf der Bestellplattform ein breites Angebot an praxisrelevanten Büromaterialien verfügbar.



**AERA EDV-Programm GmbH**

Im Pfäde 2  
71665 Vaihingen/Enz  
info@aera-gmbh.de  
www.aera-online.de

## Neuer Parodontitis-Risiko-Test jetzt online



Ausgerechnet Menschen mit erhöhtem Parodontitis-Risiko wissen oftmals nicht, dass sie einer Risikogruppe angehören. Hier setzt Dr. Liebe, Hersteller medizinischer Spezialzahncremes, an: „Wir wollen für das Thema Parodontitis sensibilisieren“, so Geschäftsführer Dr. Jens-Martin Quasdorff.

Dafür bietet das Unternehmen ab sofort unter [www.aminomed.de/test](http://www.aminomed.de/test) einen detaillierten und individuellen Parodontitis-Risiko-Test.

Als Ergebnis erhält der Tester eine Einstufung der persönlichen Parodontitis-Risikofaktoren und ein ausführliches Feedback zu seinen Zahn- bzw. Mundpflege-Gewohnheiten sowie Pflege- und Prophylaxetipps. Dr. Liebe möchte damit zum frühzeitigen Besuch in der Zahnarztpraxis motivieren. Als Unterstützung verlost das Unternehmen daher unter allen Testteilnehmern 25 Gutscheine für eine professionelle Zahnreinigung in der Wunsch-Zahnarztpraxis der Gewinner.

„Die Idee für den Test basiert auf unserer guten vertrauensvollen Zusammenarbeit mit Zahnärzten in ganz Deutschland“, so Dr. Quasdorff. „Wir möchten das Bewusstsein für die Parodontitis-Risiko-Faktoren fördern: bei Menschen ohne entsprechende Disposition und bei jenen mit erhöhtem Risiko, damit sie frühzeitig zum Zahnarzt gehen.“ Dr. med. dent. Frank Marahrens, Zahnarzt und tätig im Bereich der Aus- und Fortbildung von Praxismitarbeitern und Prophylaxe-Assistenten: „Parodontitis ist eine chronische Erkrankung. Das A und O bei der Behandlung ist, dass die Patienten dauerhaft akribisch ‚mitarbeiten‘ – auch außerhalb der Zahnarztpraxis bei der täglichen Zahn- und Mundpflege.“ Und weiter: „Mit der detaillierten Analyse und sehr praktischen Pflegetipps liefert der Test echten Mehrwert, um einer Parodontitis von beiden Seiten – Zahnarzt und Patient – erfolgreich entgegenwirken zu können.“ Er ist unter [www.aminomed.de/test](http://www.aminomed.de/test) erreichbar und benötigt rund 10 Minuten Bearbeitungszeit.

Parodontitis rührt meist von multibakteriell bedingten Entzündungen des Zahnhalteapparates her. Der in Aminomed enthaltene, besonders wirkstoffreiche Extrakt der Blütenköpfe der Echten Kamille und das natürliche  $\alpha$ -Bisabolol haben entzündungshemmende, antibakterielle und beruhigende Eigenschaften [1]. Ein spezielles Doppelfluorid-System aus Aminfluorid (800 ppm) und Natriumfluorid (400 ppm) zusammen mit Xylit härtet den Zahnschmelz effektiv und beugt Karies somit nachhaltig vor. Aminfluorid schützt vor Schmerzempfindlichkeit: Bei 2 x täglicher Anwendung versiegelt es die offenen Dentintubuli [2]. Die medizinische Kamillenblüten-Zahncreme Aminomed reinigt sehr effektiv und dennoch äußerst schonend [3]. Mit einem niedrigen RDA-Wert von 50 eignet sie sich daher auch besonders bei freiliegenden Zahnhälsen.

[1] H. P. T. Ammon und R. Kaul: „Pharmakologie der Kamille und ihrer Inhaltsstoffe“, Dtsch. Apoth. Ztg. 132, Suppl. 27, 1992

[2] A. Gaffar et al: Treating hypersensitivity with fluoride varnishes. Comp Cont Educ Dent 19: 1088–1094 (1998)

[3] E. Kramer: „Das Konzept einer Amin- und Natriumfluorid enthaltenden Zahnpasta“, Pharmazeut Rundschau 8/1995

**Hinweis:** Alle Aussagen zu Effekten von Aminomed im Mundraum gelten bei einer mindestens zwei Mal täglichen Anwendung.

14./15. September 2018

## 53. Bodenseetagung



© Manuel Schönfeld

Unter dem Motto „Zahnerhaltung 2020 - Konzepte - Materialien - Techniken“ findet die 53. Bodenseetagung der Bezirkszahnärztekammer Tübingen in der Inselhalle Lindau statt. Parallel hierzu wird die 47. Tagung für Zahnmedizinische MitarbeiterInnen ausgetragen. Thema wird sein: „Was war – was ist – was ist in der Zukunft denkbar? - Rückblick, Gegenwart und Ausblick“.



Nähere Informationen zum Programm und Anmeldung auf [www.bodenseetagung.eu](http://www.bodenseetagung.eu)

Freitag, 12. Oktober 2018, 13.30 – 18.30 Uhr

## Workshop: Optimale unterstützende Parodontaltherapie (UPT)

Wenn Sie wissen wollen, wie eine wirksame unterstützende Parodontaltherapie (UPT) aufgebaut ist und darüber hinaus das Recallsystem Ihrer Praxis perfektionieren wollen, dann hilft Ihnen die Teilnahme an diesem Workshop.

Die Themen werden sein: Die Bedeutung der Parodontalnachsorge für den langfristigen Behandlungserfolg; Risikofaktoren bei der Entstehung von Gingivitis und Parodontitis, wie z.B. genetische Disposition, Ernährung und Lebensweise; Die Bedeutung von Plaque-Biofilm für die Konzeption eines effektiven Recall-Systems; Aufbau und Ablauf eines Recallsystems zur unterstützenden Parodontaltherapie (UPT); Verschiedene Patientenbedürfnisse erkennen und für den bestmöglichen Behandlungserfolg berücksichtigen.



© Lucky business/fotolia

**Ort:** Praxis Dr. Zimmer, Nibelungenstraße 84, 80639 München

**Teilnehmerzahl:** 15 Personen

**Gebühr:** 188 Euro inkl. Pausenverpflegung (zzgl. MwSt.)

Ermäßigter Preis in Höhe von 155 Euro für ZMF und Studenten (inkl. Pausenverpflegung; zzgl. 19% MwSt.)



### Weitere Informationen und Anmeldung:

Institut für Praxisfortbildung Zimmer & Zimmer, Nibelungenstraße 84, 80639 München

Tel: 08152 99 89 644

[wolfgang.zimmer@praxisfortbildung-muenchen.de](mailto:wolfgang.zimmer@praxisfortbildung-muenchen.de), [www.praxisfortbildung-muenchen.de](http://www.praxisfortbildung-muenchen.de)

## Probleme in der Endodontie vermeiden und lösen



Probleme und unvorhergesehene Herausforderungen in der Endodontie gehören weiterhin zum Praxisalltag. Wie man die häufigsten Probleme bei endodontischen Behandlungen in der eigenen Praxis löst oder gar nicht erst entstehen lässt – das sind die Themen eines neuen Fortbildungsangebots mit Dr. med. dent. Ralf Schlichting. In der halbtägigen Veranstaltung zeigt Dr. Schlichting typische Fehlerquellen und Herausforderungen der täglichen Arbeit auf und vermittelt Lösungen, die gut umsetzbar sind. Die Teilnehmer lernen von Strategien der Risikovermeidung und der Aufbereitung über aktuelle Materialien und Verfahren bis zur postendodontischen Versorgung verschiedene Maßnahmen und Methoden kennen, mit denen sie ihre eigene Behandlungspraxis verbessern können. Der Workshop wird in diesem Jahr bundesweit in mehreren Großstädten angeboten.

### Die Termine im Überblick

14. September 2018	14:00-20:00	Frankfurt
21. September 2018	14:00-20:00	Köln
12. Oktober 2018	14:00-20:00	Berlin
19. Oktober 2018	14:00-20:00	Hamburg
30. November 2018	14:00-20:00	Nürnberg

### Über den Referenten

Dr. Ralf Schlichting ist niedergelassener Zahnarzt in eigener Spezialistenpraxis für Endodontie in Passau/Bayern. Er ist Certified Member ESE und Spezialist Endodontie DGET sowie Mitglied im Vorstand der DGET. Dr. Schlichting ist national und international gefragter Referent und Autor zahlreicher Fachartikel.



Mehr Informationen unter [www.henryschein-dental.de/fortbildung](http://www.henryschein-dental.de/fortbildung)

## Die Dentalmessen im Herbst 2018

8. September	id infotage dental Dortmund
12./13. Oktober	Fachdental Südwest Stuttgart
20. Oktober	id infotage dental München
9./10. November	id infotage Frankfurt a. M.

Nähere Informationen auf [www.infotage-dental.de/](http://www.infotage-dental.de/)

# Iran – die Perle Persiens

Willkommen in einem der freundlichsten Länder der Welt

Der wunderschöne Naqsh-e-Jahan-Platz in Isfahan – von der Unesco als Weltkulturerbe ausgezeichnet.

**E**ine Reise in den Iran? Die Reaktionen zu Hause bewegten sich zwischen Unverständnis und absolutem Entsetzen. Doch Tatsache ist: Der Iran hat mit seiner ruhmreichen Vergangenheit das alte Persien wesentlich geprägt. Und bis heute ist es ein Reise-land, das die Besucher mit vielseitigen Einblicken in eine einzigartige Kultur in seinen Bann zieht und für lange Zeit verzaubert.

Gerade Frauen beschäftigt dabei am Anfang kaum eine andere Frage mehr als die nach der richtigen Bekleidung. Zu groß ist die Panik, ungewollt ins Fettnäpchen zu treten. Doch die Realität zeigt uns schnell: Der Iran ist ein sehr relaxtes Land und Touristen haben ohnehin „Welpenschutz“, solange sie sich an die wichtigsten Gepflogenheiten halten. Anja – unsere ausgewiesene Reiseexpertin von „Persienreisen“ – hatte uns im Vorfeld auf alles eingestellt. „Helen braucht ab der Landung ein Kopftuch und bitte keine Fotos von öffentlichen Einrichtungen wie Flughäfen, Behörden oder Bahnhöfen machen. Der Rest ist entspannt.“ Das stimmte perfekt – und an Bildern von Atomkraftwerken hatten wir ohnehin kein sonderliches Interesse.

## Auf nach Teheran

Erstes Ziel: Teheran, pulsierende Metropole und modernes Zentrum eines Landes, das 4-mal so groß ist wie Deutschland. Zwei Tage haben wir hier mit unserer deutschsprachigen Reiseführerin Roxanna für eine Zeitreise durch 250 Jahre iranischer Geschichte eingeplant. Vom prächtigen Golestan-Palast über den benachbarten Großen Basar bis hin zur ehemaligen Botschaft der USA, die 1979 im Mittelpunkt der Revolution stand: In kürzester Zeit bauen sich erste Vorurteile ab, genießt man die kulturelle Vielfalt und

lässt sich einfangen von den imposanten Gebäuden, der faszinierenden Kunstbreite und der gleichzeitigen Modernität, Offenheit und vor allem Freundlichkeit des Landes und seiner Bewohner. Insbesondere die Menschen sind es, die die Reise schnell zu etwas Besonderem werden lassen. Allerdings kämpft die Stadt dank der Tallage mit einem immensen Smogproblem. Gut, dass wir am 2. Tag hoch hinaus wollen: Mit der Gondelbahn geht es über 5 Stufen hoch bis auf knapp 4.000 m, von wo aus wir den Gipfel des Tochal erklimmen, auf dem uns ein einzigartiger Rundumblick für den Aufstieg entschädigt. Auf dem Rückweg zeigt uns Roxanna noch Darband, einen der schönsten Orte Teherans. Immer weiter führt hier ein Pfad durch ein Felsental hindurch, vorbei an einer male- rischen Abfolge von Teehäusern, Restaurants und Ständen.

## Shiraz – Stadt der Dichter und Denker

Mit einem entspannten Inlandsflug geht es am nächsten Tag weiter nach Shiraz, wo die Grabstätten von Hafis und Sa’di – Dichter und geistige Söhne der Stadt – als Pilgerstätten ganze Heerscharen einheimischer Touristen anziehen. Zugleich überzeugt die Stadt, die einst für ihre Weingärten berühmt war, mit einem sehr angenehmen Klima und ist Ausgangspunkt für einen Besuch in Persepolis – dann auch mit der

größten Attraktion in der Region.

In Shiraz treffen wir dann das 1. Mal mit Anja zusammen, die seit mehreren Jahren in beiden Ländern zu Hause ist und daher auch von Anfang an die 1. Wahl war, als es daran ging, mit „Persienreisen“ den Trip zusammenzustellen. In Shiraz nächtigen wir auch das erstmals in traditionellen Häusern, die versteckt hinter Mauern ein friedliches Refugium inmitten der quirligen Gassen und Basare bilden. Ein echtes Highlight wird das Family-Dinner, bei dem wir Zeuge werden, wie viele Gerichte bei nur einem Mahl auf den Tisch – oder besser den Teppich – kommen können. Eine Speise nach der anderen wird uns serviert und wir ahnen, dass wir bei der Rückkehr nicht nur um zahlreiche Souvenirs, sondern auch viele Kilos reicher sein werden.

Die Weiterfahrt nach Yazd 2 Tage später führt uns zunächst nach Persepolis, einer der fantastischen Errungenschaften der Antike. Architekten aus allen Regionen des riesigen Reiches erarbeiteten einen eklektischen Gebäudekomplex mit monumentalen Treppen, feinen Reliefs und imposanten Toren. Wir erfreuen uns an der Tatsache, dass sich die Touristenzahlen des Landes zwar von Jahr zu Jahr deutlich steigern, wir aber trotzdem immer noch das Glück haben, eine fast leere Stätte zu besichtigen. Denn während man sich im

kambodschanischen Angkor oder der Akropolis heute durch wahre Menschenströme kämpft, hat man in Persepolis wirklich noch die Chance, Eindrücke und Bilder in ihrer ganzen Natürlichkeit auf sich wirken zu lassen. Aber auch hier hat die Moderne Einzug gehalten: Einige der iranischen Reiseführer halten für die Touristen VR-Brillen bereit, mit der sich inmitten der alten Ruinen die Vergangenheit im wahrsten Sinne des Wortes „auf den Schirm“ bringen lässt – faszinierend! Auch die Anreise nach Yazd bleibt unvergessen. Das liegt vor allem an unserem Taxifahrer. Er hat maximal die körperliche Bewegungsgeschwindigkeit eines Faulbären, und während wir mit einem kaum zu identifizierenden Gefährt die etwa 2-stündige Überfahrt durch Wüste und Gebirge meistern, hoffen wir inständig, dass nichts auf der Strecke eine schnelle Reaktion erfordert – denn diese ist bei unserem Fahrer schlicht und ergreifend nicht vorstellbar.



Persepolis - monumental, aber nahezu ohne Touristen.

**Yazd – die märchenhafte Wüstenstadt**

Ein Labyrinth aus verwinkelten Gassen, blau gekachelten Kuppeln, himmelstrebenden Minaretten, Badgir-Windtürmen und natürlich Basaren – all dies heißt uns in Yazd willkommen. Ein Mix aus orientalischem Zauber und Wüstenatmosphäre und daher der Grund, warum diese Stadt von vielen Reisenden als iranisches Lieblingsziel bezeichnet wird. Eingebunden zwischen Wüsten und zugleich umgeben von Gebirge, lockt Yazd mit Spaziergängen durch einen Wirrwarr verwinklelter Gassen – unmöglich, sich nicht zu verlaufen.



Imposant und einzigartig: Die Moscheen des Landes.

Wir haben wieder Glück und landen in einem der traditionellen Stadthotels. Auf der riesigen Terrasse genießen wir den unverzichtbaren Tee, lassen uns vom Treiben der Katzenfamilie einlullen und kommen mit iranischen Touristen ins Gespräch, die hier ebenfalls Station machen. Ein absolutes Highlight sind die Abende, die wir über der Stadt auf den Dächern der Restaurants verbringen, von wo aus wir die Stadt und ihre Umgebung eindrucksvoll im Blick haben. Aber auch ein Wüstenrip gehört natürlich bei einer Reise nach Yazd dazu. Und so geht es auch für uns irgendwann hinein in die Wüste, wo wir den Tag in einem Wüstencamp ausklingen lassen.



Ein Trip in die Wüste gehört beim Yazdbesuch dazu.

**Visuelles Highlight: Isfahan**

Von Yazd nach Isfahan geht es dann weiter mit dem Bus. Die Fahrt hatten Anja und ihr Team im Vorfeld für uns organisiert. Guter Service und erstklassige Sitze lassen diese Reise wie im Flug (!) vergehen und erlauben tolle Ausblicke in bequemer Atmosphäre. Schnell wird uns klar, dass

wir in Isfahan unser persönliches Lieblingsziel gefunden haben. Absolut ideal in einem Hotel am Rande des majestätischen Naqsh-e-Jahan-Platzes untergebracht, haben wir die perfekte Ausgangslage, uns diesem wunderschönen Ort zu nähern. Keine andere Stadt lockt mit so vielen visuellen Reizen und handwerklichen Künsten. Ein Bummel durch den historischen Basar, über die malerischen Brücken und den von der Unesco als Weltkulturerbe geführten zentralen Platz gehört mit Sicherheit zu den Highlights einer jeden Reise. Wir geben uns dem hemmungslosen Shoppen hin und erstehen alles, was uns seit Beginn der Reise gelockt hat: Rosenwasser, Safran, Kupferschüsseln – unsere Koffer füllen sich in atemberaubender Geschwindigkeit.



Bunt und vielfältig: Ob bei der Kleidung...



... oder auf dem Markt mit seinen zahlreichen Gewürzen.

Und endlich erwerben wir auch ein Backgammon-Spiel. Die kunstvoll verarbeiteten Bretter hatten uns bereits vom 1. Tag an fasziniert. Dazu kommen Ausflüge ins armenische Viertel und noch mehr traditionelles Essen in den versteckten kleinen Restaurants der Altstadt. Langsam, aber sicher fangen die Hosen an zu kneifen. Nach einem kurzen Abstecher nach Kashan – dem letzten Ziel unserer Iran-Reise – heißt es dann langsam Abschied nehmen. Was bleibt, ist ein Land, das uns in vielerlei

Hinsicht überrascht hat. Mit seiner vielseitigen Kultur und breit aufgestellten Geschichte, facettenreicher Natur und vor allem den sehr gastfreundlichen Menschen. Wo immer wir auch waren – wir waren immer willkommenen Gäste in einem fremden Land. Und mehr als einmal beschleicht uns das schlechte Gewissen, wie man sich als Ausländer oft bei uns fühlen muss. Wir sind dankbar, diese Chance gehabt zu haben und würden diesem faszinierenden Land wünschen, dass sich viele Menschen auf den Weg machen, persönlich ein „Stück Persien“ zu erleben. ■

Autor: Olaf Tegtmeier, Hamburg  
Fotos: Helen Kersley, Hamburg



### Informationen

**Visum und Einreise:** Für die Einreise wird ein Visum benötigt, welches vom Außenministerium im Iran abgesegnet und in einer iranischen Außendienststelle (Botschaft oder Konsulat) beantragt werden muss. Am einfachsten geht dies über eine Reiseagentur. Wird die Visumerteilung genehmigt, bekommt man eine Referenznummer, mit der man dann das Visum erhält. Reiseveranstalter wie „Persienreisen“ sind bei der Beantragung behilflich. Bei vorliegendem Visum erfolgt die Einreise dann meist schnell und problemlos.

**Anreise:** Die große Mehrheit internationaler Fluggesellschaften steuert Teheran an, die inländischen Fluggesellschaften sind Iran Air und Mahan Air. Flüge von Deutschland aus sind ab ca. 400 € erhältlich.

**Geld:** Offizielle Landeswährung ist der iranische Rial. Die Iraner selbst reden allerdings fast immer vom Toman – einer Einheit, die 10 Rial entspricht. Dies führt oft zu Irritationen. Wichtig: Alle Transaktionen werden in bar beglichen, da unsere Kredit- und EC-Karten wegen des Wirtschaftsembargos im Iran nicht funktionieren. Geld zu tauschen ist aber kein Problem, vorzugsweise in hohen Euronoten oder US-Noten nach 1996. Da es aber nahezu unmöglich ist, im Iran Euro oder Dollar zu erhalten, muss Bargeld in ausreichender Menge mitgebracht werden.

**Übernachtung:** In der Regel werden Übernachtungen im Stadt- oder traditionellen Hotel im Vorfeld vom Reiseveranstalter organisiert. Die Palette der Unterkünfte ist dabei durchaus weit gefächert und wird individuell abgesprochen.

**Gesundheit:** Impfungen sind nicht vorgeschrieben. Empfehlenswert ist jedoch grundsätzlich ausreichender Impfschutz gegen Diphtherie, Tetanus, Masern, Mumps, Röteln, Polio und Hepatitis.

**Empfehlenswerte Reiseliteratur:** Viele nützliche Tipps, Hinweise, Adressen und praktische Infos finden sich im sehr informativen Reiseführer „Iran“ aus der Lonely-Planet-Reihe, 408 Seiten, Preis 22,99 €, ISBN: 978-3-8297-2195-0. Ein tolles Buch zur Einstimmung: „Im Iran dürfen Frauen nicht Motorrad fahren“ von Lois Pryce aus dem DuMont Reiseverlag, 320 Seiten, Preis 16,99 €, ISBN: 978-3-7701-66817.

### Persienreisen – die Iran-Spezialisten

„Persienreisen“ wurde von der Deutschen Anja Matz gegründet, die 5 Jahre im Iran gelebt und dabei das ganze Land bereist hat. Heute organisiert sie Iran-Reisen mit jeder möglichen Ausrichtung: Kulturreisen, Naturreisen, Wandertouren, Wüstentouren; zu Pferd, zu Kamel oder im SUV; Nomadentouren, persische Koch- und Sprachkurse oder Reisen an den Persischen Golf ebenso wie Berg- und Skitouren, Gruppen- und Individualreisen. Sie kann Luxushotels vermitteln oder auch ausgefallene Übernachtungsorte wie eine alte Räuberburg in der Wüste oder Karawansereien. Zum Service gehören natürlich auch Leistungen wie die Beschaffung von Visa-Referenznummern, Inlandsflügen, Zügen, Bussen, Stadtführern usw.. Kontakt (empfohlen):

**info@persienreisen.de oder Tel.: +49(0)1573 8698434.**



## ZAHNMEDIZIN

### Schwere chronische Parodontitis – einfach oder komplex

Mehr als jeder zweite Erwachsene in Deutschland hat eine chronische Parodontitis. Insbesondere bei schweren Verlaufsformen kann das frühzeitige Einleiten geeigneter Maßnahmen zum Therapieerfolg führen und einen drohenden Zahnverlust verhindern. Bei alleiniger Parodontitis-Diagnose hat sich ein spezielles Behandlungsschema bewährt. Sobald weitere behandlungsbedürftige Befunde vorliegen, müssen Therapieplanung und -verlauf mit den entsprechenden Fachdisziplinen koordiniert werden. Dr. Margret Bäumer et al. zeigen ihr Behandlungsprozedere auf.



## DENTALFORUM

### Mit Digital Smile Design und Komposit zur dentofazialen Harmonie

Ungleichmäßige Zahnformen, Substanzverlust und Diastemata im Frontzahnbereich erzeugen ein optisches Ungleichgewicht, das sich häufig negativ auf die gesamte faciale Ästhetik auswirkt. Nicht selten wünschen die betroffenen Patienten darum eine zahnmedizinische Behandlung, mit der sich die dentofaziale Harmonie wiederherstellen lässt. Besonders bei ansonsten gesunden Zähnen sind in diesem Zusammenhang minimalinvasive Verfahren gefordert, welche die gesunde Zahnhartsubstanz erhalten und gleichzeitig exzellente ästhetische Resultate liefern. Dr. Julian Hieronymus stellt sein Verfahren vor.



© R. Scheiper

## FREIZEIT/KULTUR

### Lugano – „im Paradies kann es nicht schöner sein“ ...

... hat jemand kurz und knapp ins Gästebuch des „Grand Hotel Villa Castagnola“ in Lugano geschrieben. Besser hätten auch wir es nicht formulieren können. Vom ersten Moment des Eintreffens als Hotelgast fühlt man sich von der anheimelnd-eleganten Atmosphäre der Räumlichkeiten wohl. Elegant ist auch das Mobiliar. Kostbare Gobelins hängen an den Wänden. Gemälde und Kunstgegenstände schmücken nicht nur die Flure und die 3 Restaurants, sondern auch die Zimmer und Suiten. Märchenhaft schön sind die Zimmer mit einem phänomenalen Blick über den Luganer See.

## Impressum

»ZMK«, Zahnheilkunde · Management · Kultur  
ZMK online: [www.zmk-aktuell.de](http://www.zmk-aktuell.de)

### Verlag



Spitta GmbH,  
Ammonitenstraße 1, 72336 Balingen,  
Postfach 10 09 63, 72309 Balingen,  
Telefon 07433 952-0, Telefax 07433 952-11  
E-Mail: [info@spitta.de](mailto:info@spitta.de)

### Chefredaktion

Prof. Dr. Claus-Peter Ernst, Tel.: 07433 952-319  
E-Mail: [Claus-Peter.Ernst@spitta.de](mailto:Claus-Peter.Ernst@spitta.de)

### Redaktion

Karin Ude, Tel.: 07433 952-438, Fax: 07433 952-442  
E-Mail: [Redaktion@spitta.de](mailto:Redaktion@spitta.de)

### Ständige Mitarbeiter:

Dr. Simona Sorkalla, Dagmar Kromer-Busch,  
Dr. Antje Kronenberg, Halil Recber

### Redaktionsbeirat

M. Altenhein, PD Dr. O. Ahlers, Prof. Dr. F. Beske,  
PD Dr. Dr. K. Bieniek, Prof. Dr. H. Börkircher, Dr. R. Briant,  
Prof. Dr. B. Brisenio, Prof. Dr. R. Buchmann, Dr. J.-F. Dehner,  
Prof. Dr. E. Deutsch, Dr. V. Ehlers, Prof. Dr. Dr. W. Engelke,  
Dr. C. Erbe, Dr. Dr. F. Halling, Dr. D. Hellmann,  
U. Krueger-Janson, Prof. Dr. H.-P. Jöhren, PD Dr. A. Kasaj,  
Prof. Dr. K.-H. Kunzelmann, Prof. Dr. F. Lampert,  
Prof. Dr. N. Linden, PD Dr. M. Naumann, Dr. H. v. Grabowiecki,  
Univ.-Prof. Dr. H. Küpper, Prof. Dr. Dr. W. Olivier (M.Sc.),  
Prof. Dr. Peter Pospiech, Dr. R. Ruhlleder, Prof. Dr. B. Schott,  
S. Schröder, Univ. Prof. a. D. Dr. H. Spranger,  
Dr. Dr. R. Streckbein, PD Dr. Dr. C. Walter,  
Prof. Dr. Th. Weischer, Dr. C. Zirkel

### Anzeigenleitung

Josefa Seydler, Tel.: 07433 952-171,  
E-Mail: [Josefa.Seydler@spitta.de](mailto:Josefa.Seydler@spitta.de)

### Anzeigenverkauf

Nadja Ludwig, Tel.: 07433 952-221,  
E-Mail: [Nadja.Ludwig@spitta.de](mailto:Nadja.Ludwig@spitta.de)

### Bezugspreis:

Einzelheft € 8,00 + Versandkosten, Abonnement Inland  
€ 62,00, ermäßigter Preis € 37,00 für Studenten  
(alle Abonnementpreise verstehen sich einschließlich  
Versandkosten)

**Abo-Verwaltung:** Tel.: 07433 952-0

### Druckauflage:

38.000 Exemplare, 10 Ausgaben jährlich; ISSN 1862-0914  
Zurzeit gilt die Anzeigenpreisliste Nr. 32/17

### Satz:

F&W Druck- und Mediencenter GmbH, 83361 Kienberg,  
[www.fw-medien.de](http://www.fw-medien.de)

Sollte die Fachzeitschrift aus Gründen, die nicht vom Verlag  
zu vertreten sind, nicht geliefert werden können, besteht  
kein Anspruch auf Nachlieferung oder Erstattung  
vorausbezahlter Bezugsgelder.

### Leserhinweis/Datenschutz:

Ihre dem Verlag vorliegenden Adressdaten werden unter  
streikter Einhaltung der Datenschutzvorschriften gespeichert,  
zur internen Weiterverarbeitung und für verlagseigene  
Werbezwecke genutzt. Fremdunternehmen werden Ihre  
Adressdaten zur Aussendung interessanter Informationen zur  
Verfügung gestellt. Sofern Sie die Speicherung und/oder  
Weitergabe Ihrer Adressdaten nicht wünschen, so teilen Sie  
uns dies bitte telefonisch (Tel.: 07433 952-0), schriftlich an die  
Verlagsadresse oder per E-Mail an „[datenschutz@spitta.de](mailto:datenschutz@spitta.de)“  
mit.

### Urheber und Verlagsrecht:

Für unverlangt eingesendete Manuskripte, Abbildungen und  
Bücher übernimmt die Redaktion keine Haftung. Mit Annahme  
eines eingereichten Manuskriptes gehen das Recht der Ver-  
öffentlichung sowie die Rechte zur Übersetzung, zur Vergabe  
von Nachdruckrechten, zur elektronischen Speicherung in  
Datenbanken oder Internet, zur Herstellung von Sonderdrucken,  
Fotokopien und Mikrokopien an den Verlag über. Jede  
Verwertung außerhalb der durch das Urheberrechtsgesetz  
festgelegten Grenzen ist ohne Zustimmung des Verlages  
unzulässig. Alle in dieser Veröffentlichung enthaltenen

Angaben, Ergebnissen usw. wurden von den Autoren nach  
bestem Wissen erstellt und von ihnen und dem Verlag mit  
größtmöglicher Sorgfalt überprüft. Gleichwohl sind  
inhaltliche Fehler nicht vollständig auszuschließen. Daher  
erfolgen alle Angaben ohne jegliche Verpflichtung oder  
Garantie des Verlages oder der Autoren. Sie garantieren oder  
haften nicht für etwaige inhaltliche Unrichtigkeiten  
(Produkthaftungsausschluss).

Mit anderen als redaktionseigenen Signa oder mit Verfasser-  
namen gezeichnete Beiträge geben die Auffassung der  
Verfasser wieder, die der Meinung der Redaktion nicht zu  
entsprechen braucht. Gekennzeichnete Sonderteile liegen  
außerhalb der Verantwortung der Redaktion.

### Redaktioneller Hinweis:

Unter der Rubrik „Dental aktuell“ veröffentlichte Artikel  
wurden mit freundlicher Unterstützung der Dentalindustrie  
erstellt; die Firmenbezeichnung ist im Beitrag ersichtlich.  
Die im Text genannten Präparate und Bezeichnungen sind  
zum Teil patent- und urheberrechtlich geschützt. Aus dem  
Fehlen eines besonderen Hinweises bzw. des Zeichens ©  
oder TM darf nicht geschlossen werden, dass kein Schutz  
besteht.

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf eine  
geschlechtsneutrale Differenzierung (z.B. Mitarbeiterinnen/  
Mitarbeiter) verzichtet. Entsprechende Begriffe gelten im  
Sinne der Gleichbehandlung grundsätzlich für beide  
Geschlechter.

Copyright Spitta Verlag GmbH & Co. KG,  
Gerichtsstand Stuttgart

### Druck, Verarbeitung, Versand:

Mayr Miesbach GmbH, Am Windfeld 15, 83714 Miesbach  
[www.mayrmiesbach.de](http://www.mayrmiesbach.de)



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



## Erfolgreiche Parodontitis-Therapie? Mit molekularer Diagnostik kein Problem.

Um die multifaktorielle Erkrankung Parodontitis erfolgreich zu behandeln, muss die Therapie individuell auf den Patienten abgestimmt sein. Daher basiert ein umfassender Therapieplan nicht nur auf dem klinischen Befund, sondern bindet auch immer die molekulare Diagnostik mit ein. Braucht mein Patient aufgrund der Bakterienbelastung eine adjuvante Antibiose und wenn ja, welches Antibiotikum ist optimal wirksam? Wie muss ich den genetischen Risikotyp bei der Behandlung berücksichtigen? Diese und noch mehr Fragen beantworten Ihnen unsere Testsysteme **micro-IDent®** und **GenoType® IL-1**. Sie können damit das Keimspektrum und das individuelle Entzündungsrisiko Ihres Patienten bestimmen und mit diesem Wissen die Therapie erfolgreich planen.

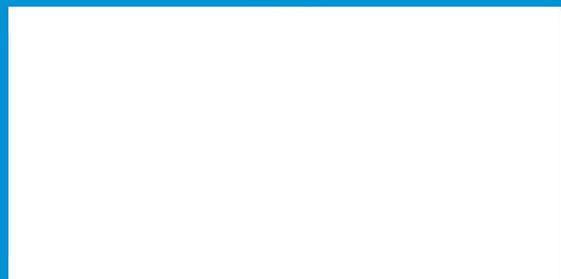
Kostenfreie Hotline: 00 800 - 42 46 54 33 | [www.micro-IDent.de](http://www.micro-IDent.de)



**Faxantwort an: +49 (0) 74 73- 94 51- 31**

Bitte senden Sie mir kostenfrei:

- Infopaket Dentaldiagnostik (inkl. Probenentnahmesets)
- Probenentnahmeset **micro-IDent®**, **micro-IDent®plus**
- Probenentnahmeset **GenoType® IL-1**
- Probenentnahmeset **Kombitest Basis**, **Kombitest Plus**



Praxisstempel

DENT1618IZMK



1

Palodent® V3  
Sectional Matrix System



2

Prime&Bond active™  
Universal Adhesive



3

SDR® flow+  
Bulk Fill Flowable



4

ceram.x®  
Universal Nano-Ceramic  
Restorative

## Das Füllungskonzept für einen sicheren approximalen Randschluss

Hauptursache für das Versagen von Kompositfüllungen ist Sekundärkaries, und der Boden des approximalen Kastens ist dabei die empfindlichste Schnittstelle. Unsere „Class II Solution™“ bietet mit perfekt aufeinander abgestimmten innovativen Produkten eine Komplettlösung mit einzigartiger Adaptation zu jedem entscheidenden Schritt einer Klasse II Restauration – für eine sichere Randdichtigkeit auch am Kavitätenboden!

[www.class-II-solution.de](http://www.class-II-solution.de)