Die ZMK online – www.zmk-aktuell.de

spitta

# ZMK

Zahnheilkunde | Management | Kultur

**Ausgabe 9**
30. Jahrgang
September 2014

ISSN 1862-0914
E12169

**8,– Euro**

## Zahnheilkunde

**Aktuelle Hygiene unter Beachtung der RKI-Empfehlungen**

## Management

**Mitarbeiterextras zusätzlich zum Gehalt**

## Abrechnungs-Tipp

**Adhäsive Befestigung – Erste Entscheidung um die GOZ 2197**

Spitta Verlag GmbH & Co. KG | Postfach 10 09 63 | 72309 Balingen

# Sind sich Ihre Patienten der alltäglichen Säuren bewusst?

Säurereiche Speisen und Getränke sind zunehmend Teil der modernen Ernährung. Viele Patienten wissen jedoch nicht, welche Schäden Säuren in tagtäglich konsumierten Fruchtsäften, kohlensäurehaltigen Getränken und Wein ihren Zähnen zufügen können.

Die wiederholte Exposition gegenüber diesen Säuren kann den Zahnschmelz für säurebedingten Zahnschmelzabbau anfällig machen. In den frühen Stadien ist Zahnschmelzabbau jedoch schwer zu erkennen, sodass die Patienten ihn oft gar nicht bemerken.

Eine frühe Diagnose und Empfehlungen für eine geeignete Zahnpflege können entscheidend zur Vorbeugung gegen den säurebedingten Zahnschmelzabbau und damit zur Vermeidung irreversibler Schäden beitragen.

**Die zweimal tägliche Anwendung von Sensodyne ProSchmelz härtet nachweislich den durch Säure aufgeweichten Zahnschmelz und hilft so beim anhaltenden Schutz vor säurebedingtem Zahnschmelzabbau.[1]**

## Täglicher Schutz vor säurebedingtem Zahnschmelzabbau

Für mehr Informationen besuchen Sie bitte die Webseite **www.proschmelz.de**

Literatur: 1. Hara, A.T. et al.: Caries Res. 2009; 43: 57–63. Erstellt Oktober 2011, ZZ-11-163.

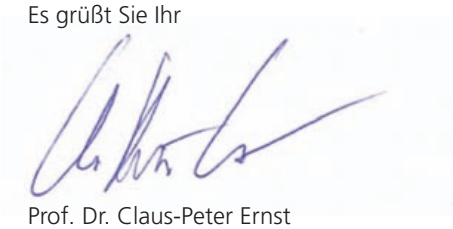
Prof. Dr. Claus-Peter Ernst

# Nach der Toilette und vor dem Essen – Hände waschen nicht vergessen!

Liebe Kollegin, lieber Kollege,

den Spruch kenn wir alle aus unserer Kindheit – war es doch eine der ersten hygienischen Grundregeln, die auch (hoffentlich!) bis heute im Kopf geblieben sind.
Das Thema Hygiene bewegt und ist aktueller denn je. Wir regen uns regelmäßig über Lebensmittelskandale auf, schütteln den Kopf, wenn ein bekanntes Restaurant wegen Hygieneproblemen schließen musste, und versuchen, in der Grippe-Zeit in Bussen und Bahnen möglichst keine Haltestangen anzufassen und den elektronischen Türöffnungsknopf tunlichst von anderen Mitreisenden bedienen zu lassen.
Wir gehen tagtäglich mit hygienischen Grundsätzen, aber auch mit hygienischen Problemen um, denn gerade in unserem – medizinischen – Beruf ist die Hygiene eines der Top-Themen; auch im Alltag und nicht nur, wenn das Gesundheitsamt eine Begehung ankündigt. Wer dann erst zum Wischmopp greift und mal überlegt, wo der Dreck einen Dritten eventuell stören könnte, sollte sich darüber klar werden, dass er die letzten Jahre ein paar Themen vielleicht etwas vernachlässigt hat.
Umso mehr freut es mich, dass wir mit Herrn Dr. Zinn einen kundigen Autoren gewinnen konnten, um uns das Thema Praxishygiene mal wieder upzudaten. Wenn Ihnen in dem Beitrag nichts neu erscheint, dann kann man Ihnen nur gratulieren, denn dann setzen Sie sicherlich alles entsprechend den aktuellen Empfehlungen um. Aber auch dann ist es positiv, die Bestätigung zu finden, dass alles korrekt abläuft. Allen anderen mag der Beitrag eine kleine Einstiegshilfe in dieses wichtige Thema sein. Der aktuelle Beitrag ist auch deswegen so bedeutsam, weil er versucht, uns auch vor Übertreibungen zu schützen. Im Moment werden – die aktuelle Legionellenproblematik aufgreifend – teure Geräte beworben (teilweise sogar durch Unterstützung namhafter Wissenschaftsjournalisten), die sicherlich sehr gut funktionieren, uns aber davon ablenken, dass man das Problem auch anderweitig und eventuell kostengünstiger lösen kann. Das Zauberwort ist hier eindeutig die dezentrale Warmwasseraufbereitung. Sollte dennoch in den jährlich vorgeschriebenen Kontrollen einmal ein Legionellenbefall aktenkundig geworden sein, so ist es in Zahnarztpraxen genauso möglich wie in jedem Wohnhaus, dieses Problem mit Desinfektions- und Spülmaßnamen nachweislich zu eliminieren. Also keine Angst: Die Problematik ist bekannt und auch lösbar – auch ohne gleich die ganze Praxis umbauen zu müssen!
Es ist aber generell ein Phänomen zu erkennen, dass schleichend immer mehr Einmalartikel in die Praxis eingeschleust werden: Was bei Injektionskanülen, Speichelziehern, Skalpellen, Watterollen und Microbrushes ohne jegliche Diskussion zu befürworten ist, stellt sich andernorts schon eher die Frage nach der Lösung eines Problems, welches tatsächlich gar nicht existiert und auch nicht logisch bis zum Schluss durchdacht wird: Warum soll denn der einzig wahre hygienische Standard ein Single-Dose-Adhäsiv sein und nicht die Entnahme aus dem Fläschchen, während die (mehrfach zu verwendende) Ätzgel-Spritze akzeptiert wird? Ähnlich finden sich unzählige unlogische Kontext-Beispiele.
Einmalturbinen sind in Ländern wie den USA und Großbritannien inzwischen weit verbreitet. Die sind auch entsprechend günstig: so um die 30 US$ oder britische Pfund; nicht viel für eine Turbine, aber sehr viel für einen Einmalartikel. Von dem so unnütz produzierten Müllbergen mal ganz zu schweigen. Moderne Aufbereitungs- und Sterilisationsverfahren für Geräte mit Hohlräumen gibt es auf dem Markt und können in kürzester Zeit ein optimal aufbereitetes Medizinprodukt garantieren – die korrekte Bedienung natürlich vorausgesetzt.
Weiterhin ist es theoretisch möglich, dass die Aufbereitungskette Diamantschleifkörper nicht restlos von Rückständen befreien kann. Es ist aber trotzdem kein einziger Fall bekannt, bei dem es hier zu einer Kreuzinfektion gekommen ist! Wer in diesem Zusammenhang die Einmalverwendung von Schleifkörpern fordert, dem sei geraten seinen Blick mal nach England zu wenden: Dort ist dies Usus. Da bekommt man dann aber nur einen Diamanten pro Patient, mit dem gefälligst alles zu erledigen ist: die Excavation, die Präparation und die Ausarbeitung und Politur der Füllung. Wie derartige Restaurationen dann aussehen, kann jeder von uns wahrscheinlich erahnen. Da tut man dem Fach Zahnmedizin und erst recht dem Patienten sicherlich keinen Gefallen.
Deswegen sollten wir seitens der Zahnärzteschaft dem Thema Hygiene die Bedeutung zukommen lassen, die sie hat. Auf der anderen Seite sollten wir auch gegen sinnlose Auswüchse protestieren; da ist zuallererst die Standespolitik gefragt. Vonseiten der Dentalindustrie dürfen wir da nicht mit viel Unterstützung rechnen: Die werden nicht wirklich protestieren, wenn auf einmal nur noch Einmalartikel verwendet werden dürfen.

Es grüßt Sie Ihr



Prof. Dr. Claus-Peter Ernst

# SIE HABEN STIL. UND WIR DAS POLSTER DAFÜR.

Für Sie gehören Design und Komfort auch in die Praxis? Dann bietet Ihnen unser neues Lounge Polster für TENEO und SINIUS alles, was Sie brauchen: Sein dynamisches Design erfreut das Auge, sein hoher Liegekomfort umschmeichelt Ihre Patienten. Das hochwertige Material fühlt sich nicht nur gut an, es ist auch besonders hygienisch und pflegeleicht. **Es wird ein guter Tag. Mit Sirona.**

SIRONA.COM

The Dental Company

sirona.

A91100-M41-B842, 0814.V0

**Zahnheilkunde**

**Aktuelle Hygiene unter Beachtung der RKI-Empfehlungen**
Dr. Georg-Christian Zinn — SEITE 524

**Verblendung und Befestigung von PEEK-basierten Restaurationen – eine aktuelle Übersicht**
Prof. Dr. Nicoleta Ilie, Dr. Bogna Stawarczyk — SEITE 530

**Die intraligamentäre Anästhesie: Eine Alternative der Leitungsanästhesie**
Dr. Maria Csides, Lothar Taubenheim — SEITE 550

**Die moderne Inhalationssedierung mit Lachgas in der zahnärztlichen Praxis**
Dr. Achim Sieper, Dr. A. Lauenstein — SEITE 556

**Produkthighlight**

**Sterilgutverpackung: Schere zwischen Anspruch und Realität** — SEITE 562

**Dentalforum**

**Mögliche Konsequenzen bei der Nichteinhaltung von Hygienerichtlinien**
Nicola V. Rheia — SEITE 564

**Bodenbeläge in der Praxis: wirtschaftlich und kreativ sanieren** — SEITE 566

**Schritt für Schritt zur glasfaserverstärkten Seitenzahnrestauration**
Karl-Josef Mathes — SEITE 568

**Zahnpflege bei Mundtrockenheit**
Dr. Gabriele David — SEITE 572

**Management**

**Vorausschauend handeln – Altersvorsorge sichern**
Dr. Axel Knoth — SEITE 574

**Sammlung, Rücknahme und Entsorgung medizinischer Elektrogeräte** — SEITE 576

**Mitarbeiterextras zusätzlich zum Gehalt**
Christian Guizetti — SEITE 578

**Steuer-Tipp** | Teil 3: Steuern sparen – Einkommen steigern
Gabriele Scholz — SEITE 582

**Abrechnungs-Tipp** | Adhäsive Befestigung – Erste Entscheidung zur Streitfrage um die GOZ 2197
Sabine Schröder — SEITE 586

**Industriereport**

**Der OP300 Maxio mit neuen Features** — SEITE 587

**Zahnersatz aus Zirkonoxid – Einsatz in der Praxis** — SEITE 590

**Exakte Dosierung und perfekte Konsistenz von Phosphatzement** — SEITE 592

**Veranstaltungen** — SEITE 594

**Produktinformationen** — SEITE 596

**Termine** — SEITE 607

**Kultur | Freizeit**

**Ein Traumhotel am Gardasee**
Dr. Renate V. Scheiper — SEITE 608

**Vorschau | Impressum** — SEITE 610

Das Titelmotiv wurde uns von Dr. Georg-Christian Zinn, aufgenommen im Institut für Medizinische Diagnostik GmbH, Ingelheim, zur Verfügung gestellt. Es zeigt den Schimmelpilz Aspergillus niger.

# Aktuelle Hygiene unter Beachtung der RKI-Empfehlungen

**In den letzten Jahren sind die hygienischen Anforderungen für Zahnarztpraxen kontinuierlich gestiegen. Nachfolgend sind die wichtigsten Anforderungen an die Hygiene in der Zahnarztpraxis, basierend auf der RKI-Empfehlung „Infektionsprävention in der Zahnmedizin – Anforderungen der Hygiene" und der im Jahr 2012 neu überarbeiteten Empfehlung „Anforderung an die Hygiene bei der Aufbereitung von Medizinprodukten", zusammengefasst dargestellt.**

In verschiedenen Bundesländern werden verstärkt Praxisbegehungen von den Kontrollbehörden in Zahnarztpraxen durchgeführt. Dass die behördlichen Kontrollmaßnahmen Abweichungen von den geforderten hygienischen Standards in der Zahnarztpraxis aufzeigen, belegen die veröffentlichten Ergebnisse eines Pilotprojektes des Gesundheitsamtes Frankfurt am Main [1]. Dort wurden durch Beauftragte der Landeszahnärztekammer Hessen insgesamt 127 zahnärztliche Praxen im Stadtgebiet Frankfurt begangen und die für die Hygiene festgesetzten Parameter mittels einer standardisierten Checkliste erfasst [1].

**Resultate der Praxisbegehungen |** Bewertet wurden die Praxen mittels einer mit dem Gesundheitsamt abgestimmten Hygienecheckliste nach den Empfehlungen der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention am Robert Koch-Institut (Berlin). In 16 % der begangenen Praxen fehlte ein Hygieneplan, jedoch nur in 8 % ein aktueller Reinigungs- und Desinfektionsplan. 92% der Praxen waren mit berührungsfreien Armaturen ausgestattet. Seifenspender fehlten in 2 Praxen, Handtuchspender in 9 Praxen. In 14,2 % der begangenen Praxen fanden sich noch gepuderte Latexhandschuhe.
Das größte Hygieneproblem stellte aber die Instrumentenaufbereitung dar. Dabei wurden in einer Reihe von Praxen keine Desinfektionsmittel (7 von 66 Praxen) aus der Liste des Verbundes für angewandte Hygiene (VAH) verwendet. 52 % der Praxen wendeten noch manuelle Methoden zur Instrumentendesinfektion an. Ein Drittel der Praxen setzte ein maschinelles Aufbereitungsverfahren ein (Reinigungs- und Desinfektionsgeräte), eine regelmäßige Wartung konnte in 73 %, eine mikrobiologische Überprüfung in nur 29 % nachgewiesen werden.
Alle begangenen Praxen verfügten über einen Sterilisator. 61 % der Praxen verfügten über einen Autoklaven des Typs B, 7 % des Typs S. In 14 % waren Typ-N-Sterilisatoren vorhanden und in weiteren 17 % waren die Sterilisatoren keinem Typ zuzuordnen. Eine regelmäßige Wartung wurde in 93 %, eine biologische Überprüfung in 83 % der Praxen durchgeführt. In 34 % wurde die Sterilisation automatisch, in 55% manuell durchgeführt. In 11 % der Praxen fand keinerlei Dokumentation statt.

**Rechtliche Vorgaben |** Das für die Einhaltung und Umsetzung der Hygiene wichtigste Gesetzeswerk ist das 2001 in Kraft getretene und 2011 novellierte Infektionsschutzgesetz. Eine Reihe von Paragraphen enthält hygienisch relevante Vorgaben auch für den zahnärztlichen Bereich.

**§ 36 des Infektionsschutzgesetzes (IfSG) |** Dieser Paragraph beschäftigt sich mit der Einhaltung der Infektionshygiene und ist für niedergelassene Zahnärzte und operierende Zentren (OZ) von maßgeblicher Bedeutung. Dieser sagt, dass Arzt- und Zahnarztpraxen sowie Einrichtungen sonstiger Heilberufe, in denen invasive Eingriffe vorgenommen werden, durch das Gesundheitsamt infektionshygienisch überwacht werden können. Dieser Passus stellt insoweit ein Novum dar, da diese Einrichtungen bisher nicht der Überwachung durch die Gesundheitsämter unterlagen. Das heißt, dass die Gesundheitsämter nun auch die „Zahnarztpraxen" infektionshygienisch überwachen können. Mittlerweile werden in allen Bundesländern Zahnarztpraxen regelmäßig unter hygienischen Gesichtspunkten begangen. Dies geschieht durch die Gesundheitsämter und/oder durch die Zahnärztekammern.
In § 36 heißt es: „Einrichtungen und Gewerbe, bei denen die Möglichkeit besteht, dass durch Tätigkeiten am Menschen durch Blut Krankheitserreger übertragen werden, können durch das Gesundheitsamt infektionshygienisch überwacht werden" (IfSG 2011).
Grundlage der hygienischen Überwachung der Zahnarztpraxen durch die Gesundheitsbehörden bilden die Empfehlungen der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention am Robert Koch-Institut in Berlin. Weiter kommen zur Anwendung die Regelungen der Berufsgenossenschaften, d.h. die TRBA250 (TRBA250 2014), und die einschlägigen Gesetze, wie das Medizinproduktegesetz (MPG 1998) und die entsprechenden Durchführungsverordnungen (MPBetreibV 1998/2002). Zusätzlich kommen noch die jeweiligen Landeshygieneverordnungen der Bundesländer zum Tragen.
Weiter sieht das Infektionsschutzgesetz die innerbetriebliche Festlegung von Hygieneplänen mit konkreten hygienischen Inhalten sowie Verfahrensanweisungen zur Infektionshygiene auch in Zahnarztpraxen vor, welche den Kontrollbehörden auf Verlangen vorgelegt werden müssen.
Auch haben laut § 23 des IfSG die Leiter von Zahnarztpraxen sicherzustellen, dass die nach dem Stand der medizinischen Wissenschaft erforderlichen Maßnahmen getroffen werden, um nosokomiale Infektionen zu verhüten und

die Weiterverbreitung von Krankheitserregern, insbesondere solcher mit Resistenzen, zu vermeiden.
Über die bisher genannten Gesetze hinaus sind in jüngster Zeit neben dem Medizinproduktegesetz (MPG 1998) insbesondere die Medizinprodukte-Betreiberverordnung (MPBetreibV 2002), d.h. die Verordnung über das Errichten, Betreiben und Anwenden von Medizinprodukten, mit seiner Aktualisierung aus dem Jahre 2002 in den Fokus der Kontrollbehörden geraten.
Die im Rahmen der Aufbereitung erfassten Messwerte, Prozessparameter und die Freigabeentscheidung sind in Anlehnung an § 9, Absatz 2 Medizinproduktebetreiberverordnung aufzubewahren und auf Verlangen der zuständigen Behörde als Nachweis vorzulegen. Zusätzlich kommt es durch den expliziten Verweis auf die RKI-Empfehlung „Anforderungen an die Hygiene bei der Aufbereitung von Medizinprodukten" zu sehr genauen Anforderungen, wie die einzelnen Aufbereitungsschritte und die damit zusammenhängende Dokumentation zu erfolgen haben. Erstmalig wird auch bei speziellen Tätigkeiten (z. B. Aufbereitung von Kritisch-B-Instrumenten oder der Freigabe von Sterilgut) eine Sachkunde gefordert.
Durch diese Erwähnung erhielt damals erstmalig eine RKI-Richtlinie quasi Gesetzescharakter. Dies hatte zur Folge, dass die Umsetzung dieser RKI-Richtlinie behördlicherseits überwacht wurde. Mittlerweile haben alle RKI-Empfehlungen durch die Novelle des Infektionsgesetzes quasi Gesetzescharakter.
Die Überwachung der Medizinprodukte-Betreiberverordnung ist allerdings je nach Bundesland unterschiedlich geregelt. Je nach Bundesland verschieden ist die jeweilige Kontrollinstanz, welche die Medizinprodukte-Betreiberverordnung und die Instrumentenaufbereitung kontrolliert. Die überarbeite Empfehlung des Robert Koch-Instituts „Infektionsprävention in der Zahnmedizin – Anforderungen der Hygiene" wurde im Januar 2006 veröffentlicht und bildet seitdem den Rahmen für die regelhafte Hygiene im zahnärztlichen Bereich (RKI 2006).

**Standardhygienemaßnahmen | Händedesinfektion |** In der zahnärztlichen Praxis sind die Hände das wichtigste Instrument. Gleichzeitig sind sie auch die bedeutendsten Keimüberträger. Gemäß dem Regelwerk der gesetzlichen Unfallversicherungen (TRBA 250) dürfen in Bereichen mit erhöhter Infektionsgefährdung keine Schmuckstücke an Händen, Fingern und Unterarmen getragen werden. Durch das Tragen von Schmuck wird die Händedesinfektion nachweislich behindert – respektive unzureichend durchgeführt. Gemeint sind im Wesentlichen Armbanduhren, Armbänder und alle Arten von Fingerringen (einschließlich Eheringe). Künstliche Fingernägel werden in der Literatur wiederholt als Quelle von Infektionen genannt und sind bei Tätigkeiten am Patienten und im OP nicht zulässig (TRBA 250). Obgleich die Bedeutung des aufgetragenen Nagellacks, ob Farb- oder Klarlack, wissenschaftlich nicht geklärt ist, wird davon ebenfalls abgeraten. Diese Empfehlungen betreffen ausschließlich Personen, die am Patienten tätig sind, ungeachtet ihrer Funktion.
Die sorgfältige hygienische Händedesinfektion ist beim Umgang mit Patienten und nach jedem Kontakt zu Patienten und Patientenmaterial (Blut, Speichel, Dentalmaterial u.Ä.) sowie in der OP-Abteilung erforderlich. Diese Maßgabe gilt für das gesamte Dentalpersonal und muss stets beachtet und regelmäßig durchgeführt werden.

**Achtung:** *Die Händedesinfektion vor und nach jedem Patienten ist die wichtigste Maßnahme zur Prävention von Infektionsübertragungen in der zahnärztlichen Praxis.*

**Handschuhe |** Aus hygienischer Sicht ist es unerlässlich, zwischen verschiedenen Patienten die Handschuhe zu wechseln. Das Desinfizieren der Handschuhe zwischen den Patienten ist sehr kritisch zu sehen, ganz besonders wenn Kontakt zu Blut oder Patienten mit übertragbaren Krankheiten stattgefunden hat.

**Personalschutz |** Beschäftigte in der Human- und Zahnmedizin haben aufgrund ihrer besonderen Exposition gegenüber kranken Menschen, Blut, Sekreten und Exkreten sowie klinischem Untersuchungsmaterial ein erhöhtes Infektionsrisiko. Übertragungswege sind direkter Kontakt mit infektiösen Patienten bzw. Geweben und Körperflüssigkeiten via Tröpfchen- und Schmierinfektion oder „indirekte" Kreuzinfektionen über kontaminierte Flächen und Instrumente. Das Beachten einfacher hygienischer Grundregeln schützt nicht nur die Patienten, sondern auch die Zahnärzte und ihr Praxisteam vor unerwünschten Komplikationen. Die sorgfältige hygienische Händedesinfektion, das Tragen von Handschuhen und Mund-Nasen-Schutz, gegebenenfalls auch einer Schutzbrille bei der Behandlung, die Umgebungsdesinfektion nach dem Eingriff und die korrekte Entsorgung der Abfälle, insbesondere der vorsichtige Umgang mit Spritzen, Lanzetten und Kanülen, sind und bleiben die Basis des Infektionsschutzes in der Praxis.

Maske und Schutzbrille sind ein wichtiger Teil der persönlichen Schutzausrüstung.

**Reinigung und Desinfektion |** In der Regel müssen die unkritischen Praxisbereiche, wie Wartezimmer, Sozialräume, Verkehrswege und Sanitäreinrichtungen, nur gerei-

nigt werden. Lediglich bei einer sichtbaren Kontamination dieser Bereiche sollte eine gezielte Desinfektion erfolgen.
Oberflächen und Gegenstände, von denen eine Keimübertragung auf Patienten oder Personal ausgehen kann, müssen regelhaft desinfiziert werden. Methode der Wahl ist bei der Flächendesinfektion grundsätzlich die Wisch-Desinfektion. Eine Sprühdesinfektion ist kein adäquater Ersatz, schon gar nicht auf glatten Oberflächen oder bei einer Instrumentenbehandlung, sondern wird wegen des höheren Desinfektionsmittelverbrauchs, der größeren Belastung der Atemluft und möglicher Verpuffungsgefahr nur im Ausnahmefall empfohlen. In den letzten Jahren haben sich sogenannte fertig konfektionierte, bereits mit Desinfektionsmittel getränkte „Wipe"-Tücher für die regelhafte und einfache Flächendesinfektion durchgesetzt.
Händedesinfektionsmittelspender müssen gut sichtbar und erreichbar in den Behandlungszimmern und im Aufbereitungsraum angebracht werden. Da Händedesinfektionsmittel unter das Arzneimittelgesetz fallen, dürfen diese nicht nachgefüllt werden. Bei der Auswahl der Desinfektionsmittel für die Praxis sollte darauf geachtet werden, dass diese vom Verbund Angewandte Hygiene (VAH) gelistet sind.

**Wasserhygiene |** Bei der Wasserhygiene muss in der Zahnarztpraxis unterschieden werden zwischen Trinkwasserversorgung und dem Wassersystem in der Behandlungseinheit. Generell gilt, dass für beide Bereiche teure Wasseraufbereitungssysteme nicht sinnvoll sind. Der beste Schutz vor Legionellen in der zentralen Trinkwasserversorgung ist entweder eine Warmwassertemperatur > 60 °C oder eine dezentrale Warmwassererhitzung durch Durchlauferhitzer in unmittelbarer Nähe der Entnahme.
Da zahnärztliche Behandlungseinheiten auch wasserführend sind und es wiederholt schon zu signifikanten Besiedelungen mit Feuchtkeimen (Pseudomonaden, Legionellen) mit nachfolgender Biofilmbildung kam, gibt es Empfehlungen des RKI, dieser Verkeimung zu begegnen. Es wird empfohlen, morgens 2 Minuten lang zu spülen, abends sollte zusätzlich, um eine mögliche retrograde Verkeimung der Behandlungseinheit zu beseitigen, 20 Sekunden gespült werden.
Die aktuelle Empfehlung der RKI-Kommission lautet, zusätzlich zumindest einmal jährlich eine Wasseruntersuchung der Dentaleinheit vorzunehmen, einerseits zur Bestimmung der Kolonie bildenden Einheiten (KBE) bei 36 °C und andererseits zum Nachweis von Legionellen.

Einmal jährlich sollte von jeder Behandlungseinheit eine Wasserprobe entnommen und untersucht werden.

**Räumlichkeiten |** Die Praxisräume, in denen Implantationen oder andere Eingriffe vorgenommen werden, müssen ausreichend groß sein. Die Oberflächen sollten leicht zu reinigen und zu desinfizieren sein. Waschmöglichkeiten können im Raum sein. Eine Klimatisierung ist aus hygienischer Sicht nicht notwendig, eine normale Fensterlüftung ist ausreichend. In den Sommermonaten ist jedoch ein Fliegengitter anzubringen. Im Raum selbst sollten so wenig wie möglich Büromaterial und Gerätschaften offen gelagert werden. Computertastaturen sollten, wie in den anderen Praxisräumen auch, mit einer abwasch- und desinfizierbaren Folie ausgestattet sein. Die Aufbereitungsräume sollten ebenfalls ausreichend groß sein. Es muss eine räumliche, baulich getrennte Aufteilung in unrein, rein und steril vorgenommen werden (RKI 2000).

**Medizinprodukteaufbereitung |** In den RKI-Empfehlungen „Anforderungen an die Hygiene bei der Aufbereitung von Medizinprodukten" von 2012 und „Infektionsprävention in der Zahnmedizin – Anforderungen der Hygiene" von 2006 werden die Vorgaben der regelrechten Instrumentenaufbereitung definiert. Neben den allgemein bekannten und seit Jahren praktizierten Aufbereitungsschritten gibt es einige wichtige Neuerungen, die im Folgenden kurz dargestellt werden.

**Risikoklassifizierung |** Es wird gefordert, dass alle Medizinprodukte in Risikogruppen eingeteilt werden. Diese richten sich nach Art des Patientenkontakts (unkritisch bis kritisch) und der Aufbereitung. Generell gilt: Kritische Medizinprodukte müssen sterilisiert, unkritische und semikritische desinfiziert werden [9]*.

**Arbeitsanweisungen |** Die Instrumentenaufbereitung soll in Zukunft in sogenannten Arbeitsanweisungen dokumentiert und nachvollziehbar sein. Das heißt, alle Teilschritte der Aufbereitung (z.B. Transport, Vorreinigung, Reinigung, Desinfektion etc.) müssen beschrieben sein.

**Desinfektion |** Die Desinfektion der Instrumente kann durch das Einlegen in Desinfektionsmittellösungen erfolgen. Dies muss jedoch sehr gut dokumentiert werden. Die standardisierte maschinelle Aufbereitung in sogenannten

## Einfachheit, die begeistert.
## Mit Ketac™ Molar von 3M ESPE.

Ketac Molar ermöglicht Ihnen jetzt voll abrechenbare Versorgungen – bis zu limitiert kaulasttragenden Klasse II Indikationen. Aufgrund der hervorragenden mechanischen Eigenschaften kann auf ein zusätzliches Coating zukünftig verzichtet werden.

**KEIN SCHUTZLACK:** Aufgrund der hohen Biegefestigkeit von Ketac Molar kann auf ein zusätzliches Coating verzichtet werden

**ABRECHENBAR ÜBER GKV:** **JETZT NEU** bis zu einer limitiert kaulasttragenden Klasse II Füllung

**LANGZEITSTABIL:** Die hohe Abrasionsbeständigkeit führt zu einem geringen Verschleiß des Materials

**DIMENSIONSSTABIL:** Kein Schrumpf aber zahnähnliche Temperaturausdehnung

**3M ESPE. Qualität, die begeistert.**

**www.3MESPE.de**

Ketac™ Molar
Glasionomer Füllungsmaterialien

3M ESPE

3M Deutschland GmbH · Standort Seefeld · 3M ESPE · ESPE Platz · 82229 Seefeld
Freecall: 0800 - 2753773 · info3mespe@mmm.com · www.3MESPE.de · 3M, ESPE und Ketac sind Marken von 3M Company oder 3M Deutschland GmbH. © 2014, 3M. Alle Rechte vorbehalten.

Reinigungs- und Desinfektionsgeräten ist jedoch der eigentlich Goldstandard. So müssen alle Hand- und Winkelstücke und alle anderen Medizinprodukte die als „kritisch b" klassifiziert sind, vor der Sterilisation maschinell in Reinigungs- und Desinfektionsgeräten (RDG) aufbereitet werden. Unabhängig von der Art der Desinfektion sollten die einzelnen Arbeitsschritte beschrieben werden. Der RDG muss regelmäßig gewartet werden und sollte regelmäßig validiert werden. Der Vorteil des RDG ist, dass die Instrumente nicht mehr zusätzlich in eine Desinfektions- bzw. Reinigungslösung eingelegt werden müssen.

**Sterilisation |** Alle Medizinprodukte, die als kritisch klassifiziert werden, das heißt mit Blut in Kontakt kommen, müssen laut Vorgaben des RKI sterilisiert werden. Dies betrifft insbesondere Hand- und Winkelstücke, welche mit Blut in Kontakt kommen.
Die RKI-Empfehlung sieht vor, dass nur mit geeigneten Sterilisatoren zu sterilisieren ist. Das heißt, dass die Hand- und Winkelstücke, welche sog. Hohlkörperinstrumente sind, regelhaft nur in Autoklaven der Gruppe B sterilisiert werden können (Ausnahmen bilden Autoklaven der Klasse S, bei denen der Hersteller die Sterilisation von Hohlkörperinstrumenten schriftlich bestätigt). Heißluftsterilisatoren erfüllen nicht mehr die Kriterien, um eine sichere Sterilisation und Dokumentation von Medizinprodukten zu gewährleisten.
Zusätzlich muss der Sterilisationsprozess dokumentiert werden. Dies kann mittels eines Ausdrucks geschehen. Bei älteren Sterilisatoren ohne Drucker muss dies mit sog. Prozessindikatoren geschehen, welche den regelhaften Sterilisationsprozess nachweisen. Darüber hinaus müssen weitere Indikatoren (sog. Helixtest) bei der Sterilisation von Hohlkörperinstrumenten eingelegt werden. Periodisch (alle 400 Chargen/½-jährlich) sollten die Autoklaven zusätzlich mit Sporenproben getestet werden.

**Freigabe |** Der letzte Schritt bei der Aufbereitung der Instrumente bzw. Medizinprodukte ist die Endkontrolle bzw. die Freigabe. Diese muss durch einen sachkundigen Mitarbeiter erfolgen. Dieser überprüft, ob die während der Aufbereitung ermittelten Prozessparameter mit allen Vorgaben übereinstimmen. Wenn das der Fall ist, können die Instrumente/Medizinprodukte zur Wiederverwendung oder Lagerung freigegeben werden. Dies wird dann handschriftlich dokumentiert und mittels Unterschrift bestätigt.

**Dokumentation |** Alle Prozesse und Arbeitsabläufe bei der Medizinprodukteaufbereitung sollen fortwährend dokumentiert und auf ihre Wirksamkeit überprüft werden. Das sogenannte „QM Handbuch Instrumentenaufbereitung" beschreibt alle relevanten Arbeitsschritte und die dabei durchgeführten Dokumentationen. Das QM-Handbuch dient gleichsam als Nachweis, wie und mit welchen Verfahren Medizinprodukte aufbereitet werden. Zusätzlich müssen die Aufzeichnungen zu den einzelnen Prozessen dokumentiert und aufbewahrt werden.

Literatur unter www.zmk-aktuell.de/Literaturlisten

* Eine Übersicht über die Risikoklassifizierung von Medizinprodukten steht zum Download auf www.zmk-aktuell/Zinn zur Verfügung.

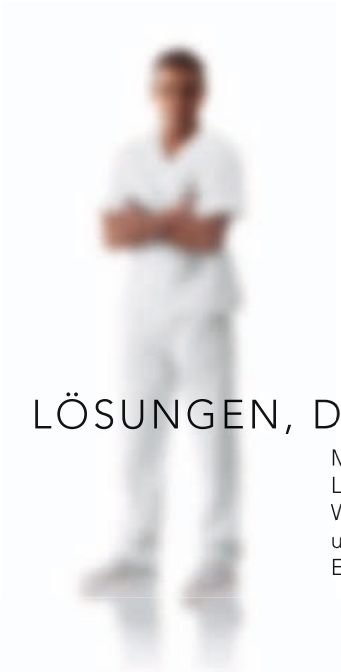
**Korrespondenzadresse:**
Dr. med. Georg-Christian Zinn
Institut für Medizinische Diagnostik GmbH
Zentrum für Hygiene und Infektionsprävention
Konrad-Adenauer-Straße 17, 55218 Ingelheim
Tel.: 06132-781-495, Fax. 06132-781-373

**Dr. med. Georg-Christian Zinn**

1983 Abitur/Doppelqualifikation Staatlich geprüfter Chemisch-technischer Assistent
1984–1990 Studium der Humanmedizin in Mainz und Valencia
1990–1991 AiP Onkologisch/Radiologische Klinik St. Josefs-Hospital Wiesbaden
1991–1996 Facharztausbildung Kinderheilkunde Dr.-Horst-Schmidt-Kliniken, Wiesbaden und Kreuznacher Diakonie, Bad Kreuznach
1992 Promotion
1996 Facharztprüfung Kinderheilkunde
1997 Unfallchirurgie/Orthopädie Hospital de Manacor, Spanien
1998 Mitarbeiter des Instituts für Umweltmedizin und Krankenhaushygiene des Universitätsklinikums Freiburg, Leitung Prof. Dr. Franz Daschner
2000 Ärztlicher Leiter der Ressorts Akademie/QM/Entwicklung des Beratungszentrums für Hygiene (BZH) am Universitätsklinikum Freiburg
2002 Facharztprüfung Hygiene und Umweltmedizin
2002 Zusatzbezeichnung Ärztliches Qualitätsmanagement
2005 Zusatzbezeichnung Infektiologe (DGI)
2006 Leitender Hygieniker Bioscientia, Institut für medizinische Diagnostik, Ingelheim
2008 Leitender Arzt ZHI (Zentrum für Hygiene und Infektionsprävention) der Bioscientia Ingelheim
Mitglied der Dt. Gesellschaft für Kinderheilkunde und Jugendmedizin, Dt. Gesellschaft für Infektiologie, Dt. Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie, Dt. Gesellschaft für Krankenhaushygiene, Dt. Gesellschaft für Sterilgutversorgung

CLASSE A

www.anthos.com



# LÖSUNGEN, DIE KEINE GRENZEN KENNEN

anthos

Mit der neuen Classe A überarbeitet Anthos seine Modelle mit neuen Linien, neuen Leistungen und der bereits bewährten Produktqualität.
Weltweit ein kontinuierlicher Bezugspunkt für Zahnärzte, der auf konkreten Lösungen und grenzenlosen Möglichkeiten beruht. Denn seit jeher und überall ist die Entscheidung für Anthos gleichbedeutend mit der Entscheidung für die Zukunft.

**Dental Eggert** Württemberger Str. 14 D-78628 Rottweil Telefon: 0741 / 17400-0
**MeDent GmbH Sachsen** Schönherrstr. 8 D-09113 Chemnitz Telefon: 0371 / 350386/87
**Adolf Garlichs Kg** Gartenstr 30 D-26019 Oldenburg Telefon: 0441 / 955950

26-27 September 2014 - Fachdental Leipzig - Leipziger MesseHalle 4, Stand no. 4E70
10-11 October 2014 - Fachdental Südwest - Messe Stuttgart, Stuttgart Halle 8 Stand 8B64
18 October 2014 - Fachdental id-süd - Messe München

HENRY SCHEIN®

| H.S. DIC Berlin | H.S. DIC Frankfurt | H.S. DIC Düsseldorf | H.S. DIC Hamburg | H.S. DIC Hannover | H.S. DIC Gütersloh | H.S. DIC Leipzig | H.S. DIC München | H.S. DIC Nürnberg | H.S. DIC Stuttgart |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tel.: 030/346770 | Tel.: 069/260170 | Tel.: 0211/5281126 | Tel.: 040/61184031 | Tel.: 0511/6152141 | Tel.: 05241/97000 | Tel.: 0341/2159953 | Tel.: 089/978990 | Tel.: 0911/5214336 | Tel.: 0711/7150938 |

# Verblendung und Befestigung von PEEK-basierten Restaurationen – eine aktuelle Übersicht

**Wie kann ein effektiver und dauerhafter Verbund zwischen dem neuen Hochleistungskunststoff Polyetheretherketon (PEEK) und einem Verblend- bzw. Befestigungsmaterial erreicht werden? Denn: ohne ausreichende Haftung kann das Material nicht sinnvoll in der zahnärztlichen Praxis eingesetzt werden. Die Autorinnen des folgenden Beitrags stellen Ergebnisse aus ihren eigenen Untersuchungen zu diesem Thema vor. Dabei zeigte sich, dass für PEEK eine gute Verbundfestigkeit erzielt werden kann - abhängig von der Wahl der Vorbehandlung bzw. der Konditionierungsmethode. Nicht jedes Adhäsivsystem erwies sich als geeignet.**

Computer-Aided Design/Computer-Aided Manufacturing (CAD/CAM)-Hochleistungskunststoffe werden klinisch immer häufiger eingesetzt [1]. Aufgrund ihrer guten Eigenschaften können sie als Alternative zu keramischen Restaurationen angewendet werden [2–5]. Durch die standardisierte industrielle Herstellung der CAD/CAM-Blöcke weisen PMMA-basierte wie auch Komposit-basierte Kunststoffe bessere mechanische und optische Eigenschaften als herkömmlich polymerisierte Kunststoffe auf [5–7]. Seit wenigen Jahren findet der Hochleistungskunststoff Polyaryletherketone (PAEK) in der Zahnmedizin Anwendung.

PAEK ist ein thermoplastisches Polymer und kann in mehreren Modifikationen verwendet werden. Die am häufigsten verwendete Modifikation ist das Polyetheretherketon (PEEK). Es ist ein Hochtemperatur-thermoplastisches Polymer, bestehend aus einem aromatischen Grundgerüst der Molekülkette mit keton- und etherfunktionellen Gruppen [8]. PEEK ist ein teilkristalliner Werkstoff mit hohen mechanischen Eigenschaften und einer Dichte von 1,3 bis 1,5 g/cm$^3$ [8]. Die chemische Struktur der polyaromatischen Ketone bietet

Abb. 1: PEEK-Granulat (BioHPP Granulat) zum Verpressen.

Stabilität bei hohen Temperaturen (über 330 °C), Beständigkeit gegen chemische und UV-Strahlungsschäden, Kompatibilität mit vielen Verstärkungsmitteln, wie beispielsweise Glas- und Kohlefasern, sowie gute mechanische Eigenschaften [9,10]. PEEK-basierte Werkstoffe zeigen höhere Festigkeiten als viele Metalle, sodass der Werkstoff sehr attraktiv in industriellen Anwendungen ist, wie z. B. bei Flugzeug- und Turbinentechnik [9,10]. Mehrere Untersuchungen aus dem Bereich der Medizintechnik zeigten, dass PEEK-basierte Werkstoffe biokompatibel sind. In der Zahnmedizin ist die weißliche Farbe dieses Werkstoffes und somit das zahnfarbene Erscheinungsbild ein Vorteil gegenüber Metallen als Ausgangsmaterial.

Karbonfaserverstärkte PEEK-basierte Werkstoffe werden seit einem längeren Zeitraum in medizinischen Implantaten eingesetzt [8]. Außerdem sind PEEK-basierte Werkstoffe ein ausgezeichneter Ersatz für Titan in orthopädischen Anwendungen [11]. In der Zahnmedizin wird dieser Werkstoff hauptsächlich für provisorische Abutments in der Implantologie [11] oder für Retentionselemente und Retentionsklammern in der herausnehmbaren Prothetik eingesetzt [12,13]. Jedoch vergrößern sich die Indikationsbereiche dieses Materials täglich. Laut einer Untersuchung, bei der auf PEEK-basierten dreigliedrigen CAD/CAM-gefrästen Brücken Bruchlastkräfte von 1383 N erreicht wurden, können PEEK-basierte Werkstoffe auch ein geeigneter Werkstoff für festsitzende Restaurationen sein [14]. Denn in dieser Studie wurde eine sichtbare Verformung der Brücke erst bei 1.200 N beobachtet, wobei durchschnittliche maximale Kaukräfte im Seitenzahnbereich bei ca. 600 N gemessen werden [15]. Zusätzlich muss an dieser Stelle betont werden, dass die getesteten Brücken nur einen Verbinderquerschnitt von knapp 8 mm$^2$ hatten.

Eine weitere Untersuchung zeigt, dass die Bruchlast der Restaurationen von der Verarbeitungstechnik des PEEK-basierten Werkstoffes abhängig ist [16]. PEEK-basierte Werkstoffe werden in drei verschiedenen Darreichungsformen auf dem Dentalmarkt angeboten: zum einen als Granulat (Abb. 1) oder als Pellets (Abb. 2) zum Verpressen, zum anderen als Blanks zum maschinellen Herausfräsen (CAD/CAM) (Abb. 3).

Abb. 2: PEEK-Pellets (BioHPP Pellet) zum Verpressen.

Abb. 3: PEEK CAD/CAM-Blank (breCam BioHPP blank) zum Herausfräsen.

Die Untersuchung prüfte die Bruchlast von vollanatomischen dreigliedrigen Brücken aus den drei zur Verfügung stehenden PEEK-Varianten und beobachtete, dass die CAD/CAM-gefrästen Brücken (breCam BioHPP Blank, bredent, Senden) signifikant höhere Bruchlastwerte als die aus dem Granulat gepressten Brücken (BioHPP Granulat, bredent) zeigten [16]. Das bereits zu Pellets vorgepresste Material (BioHPP Pellet, bredent) zeigte jedoch keine Unterschiede zu den beiden anderen Gruppen. Gleiche Tendenzen wurden bei der Zuverlässigkeit der Brücken mittels Weibull-Modul beschrieben; auch dort wurden bei den CAD/CAM-gefrästen Brücken höhere Weibull-Moduli beobachtet als bei dem aus Granulat gepressten PEEK-Werkstoff. Außerdem wiesen die gefrästen und aus Pellet gepressten Brücken während der Bruchlastmessung eine spontane Fraktur im Bereich des Zwischengliedes auf, ohne weitere Deformation der Brücke. Im Gegensatz dazu wurde bei den aus Granulat gepressten Brücken eine plastische Verformung der Brücke ohne Fraktur beobachtet. Insgesamt lagen die Bruchlasten der in dieser Studie getesteten Brücken zwischen 2354 N (gefräste Brücken) und 1.738 N (gepresste Brücken aus Granulat).

Zudem kann PEEK leicht mit konventionellen rotierenden Instrumenten bearbeitet werden. Obwohl die mechanischen Eigenschaften sehr gut sind, können PEEK-basierte Werkstoffe aufgrund der geringen Transluzenz und der gräulich/bräunlich weißen Pigmentierung nicht monolithisch eingesetzt werden. Daher ist für ein ästhetisches Resultat eine Verblendung mit Komposite erforderlich. Dies stellt eine Herausforderung dar, da das Erreichen einer ausreichenden Haftfestigkeit zwischen Verblendkunststoff und den PEEK-basierten Werkstoffen, aufgrund seiner niedrigen Oberflächenenergie und Widerstandsfähigkeit gegen Oberflächenmodifikation durch verschiedene chemische Behandlungen, sehr schwierig ist und in der Literatur kritisch diskutiert wird [17,18].

Ziel dieses Artikels ist es, eine Übersicht über die eigenen Untersuchungen zum Thema Verbundfestigkeiten von PEEK-basierten Werkstoffen zu Verblendkunststoffen und Befestigungsmaterialien zu geben. Dabei werden Daten aus acht getrennten Studien [14,19–25] zusammengefasst und neu statistisch ausgewertet. Zum besseren Verständnis wird dieser Artikel in drei Hauptteile aufgeteilt:

1. mechanischer Verbund zu PEEK-basierten Werkstoffen
2. chemischer Verbund zu PEEK-basierten Werkstoffen und
3. die Kombination aus dem mechanischen und chemischen Verbund

Für alle Verbunduntersuchungen wurden als Substrate CAD/CAM-PEEK-Rohlinge (Dentokeep PEEK Disc, nt-Handel, Karlsruhe) verwendet. Diese sind zu 20 Gew% mit anorganischen Füllstoffen (eingefärbte Titanoxide) gefüllt. Die PEEK-Rohlinge wurden mittels einer Low-Speed-Diamanttrennmaschine unter Wasserkühlung in Scheiben mit der Geometrie von ca. 10 mm x 10 mm x 3 mm herausgetrennt und anschließend nach einem standardisierten Protokoll, beginnend bei SiC P400 und endend bei P4000, in einem automatisierten Poliergerät (Planopol-2, Struers, Ballerup, Dänemark) für jeweils 60 Sekunden unter Wasserkühlung poliert. Alle weiteren Werkstoffe, die in einzelnen Studien untersucht worden sind, sind in der Tabelle 1 zusammengefasst. Alle vorgestellten Verbundfestigkeitsdaten wurden entweder in Scher- oder in Zugverbundfestigkeitsversuchen gewonnen. Für die Verbundfestigkeitsuntersuchungen wurden die PEEK-Substrate zusätzlich in einem selbsthärtenden Harz (Scandi Quick, ScanDia, Hagen) eingebettet und analog zu der oben beschriebenen Methode poliert und im Ultraschall gereinigt. Anschließend wurden die PEEK-Substrate in einer speziellen Haltevorrichtung fixiert, eine Plexiglashülse (Scher- und Zugversuche: Innendurchmesser: 2,9 mm) wurde mittig auf dem Prüfkörper positioniert, konditioniert, mit dem jeweiligen Verblendkomposit/Befestigungsmaterial gefüllt und nach Herstellerangaben polymerisiert. Beide Verbundfestigkeitsmethoden wurden in einer Universal-Prüfmaschine (Zwick, Ulm) geprüft. Dabei wurden die Scherfestigkeitsprüfkörper mit der Vorschubgeschwindigkeit von 1 mm/min und die Zugfestigkeitsprüfkörper mit 5 mm/min gemessen.

**1. Mechanischer Verbund zu PEEK-basierten Werkstoffen | Oberflächeneigenschaften von unterschiedlich vorbehandelten PEEK-Oberflächen |** Zu den wichtigen Oberflächeneigenschaften in Bezug auf den Verbund zu anderen Kunststoffen zählen sicherlich die Oberflächenspannung und die Rauigkeit der Oberfläche. Die Oberflächenspannung gibt eine Aussage über die Benetzbarkeit und

| Produkt | Hersteller | Zusammensetzung |
|---|---|---|
| **Verblendkomposite** | | |
| **Gradia** | GC Europe, Löwen, Belgien | UDMA, EDMA (75 Gew% Füllstoffe: Keramik, Präpolymere und $SiO_2$) |
| **Sinfony** | 3M ESPE, Seefeld | HEMA, Octahydro-4,7-methano-1H-indenediylbis-methylen-diacrylat (50 Gew% Füllstoffe: 0,5–0,7 µm: Sr-Ba-Al-Si-Gläser, pyrogene Kieselsäure) |
| **VITA VM LC** | VITA Zahnfabrik, Bad Säckingen | EDMA, TEGDMA, DMAEMA, (45–48 Gew% Füllstoffe 40 nm: Prepolymerisate, $SiO_2$) |
| **Signum Composite** | Heraeus Kulzer, Hanau | multifunktionelle Methacrylsäureester Siliziumdioxid, Prepolymerisate, Photoinitiatoren, Stabilisatoren, anorganische Pigmente |
| **Signum Ceramis** | | multifunktionelle Methacrylsäureester, $SiO_2$, anorganische Füllstoffe, Photoinitiatoren, Stabilisatoren, anorganische Pigmente |
| **Befestigungsmaterialien** | | |
| **Variolink II** | Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein | Bis-GMA, TEGDMA, UDMA, Dibenzoylperoxid |
| **RelyX ARC** | 3M ESPE, Seefeld | Bis-GMA, MMA, TEGDMA, $SiO_2$, Benzoylperoxid, UV-P, anorganische Füllstoffe |
| **Clearfil SA Cement** | Kuraray, Okayama, Japan | Bis-GMA, TEGDMA, MDP, organische Füllstoffe |
| **RelyX Unicem** | 3M ESPE, Seefeld | Phosphorsäureester mit Methacrylat, Dimethacrylat, organische Füllstoffe |
| **Adhäsive Systeme** | | |
| **Z-Prime** | BISCO, Schaumburg, IL, USA | Bis-GMA, HEMA, Ethanol |
| **Ambarino P60** | Creamed, Marburg | Dimethacrylate mit Phosphorsäureester- und Phosphonester-Gruppen |
| **Monobond Plus/ Heliobond** | Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein | Silan-Methacrylat, Phosphorsäuremethacrylat, Sulfid-Methacrylat, Bis-GMA, TEGDMA |
| **Clearfil Ceramic Primer** | Kuraray Noritake Dental Inc., Tokyo, Japan | 3-Methacryloxypropyl trimethoxy silan, MDP, Ethanol |
| **visio.link** | bredent, Senden | MMA, PETIA, Dimethacrylate, Photoinitiatoren |
| **Signum PEEK Bond** | Heraeus Kulzer, Hanau | Bond I: bifunktionelle phosphorsäurehaltige Monomere mit Thiol-Verbindungen<br>Bond II: MMA, PMMA, Photoinitiatoren |

Tab. 1: In diesen Untersuchungen verwendete Produkte.
Abkürzungen: UDMA: Urethandimethacrylat, EDMA: Ethylenglykoldimethacrylat, $SiO_2$: Siliziumdioxid, HEMA: 2-hydroxyethyl methacrylat, TEGDMA: Triethylenglycoldimethacrylat, DMAEMA: Dimethylaminoethylmethacrylat, Bis-GMA, Bisphenyl-A-Glycidyl-Methacrylat, MMA: Methylmethacrylat, MDP: 10-Methacryloyloxydecyldihydrogenphosphat, PETIA: Pentaerythritoltriacrylat, PMMA: Polymethyl-Methacrylat

vor allem über das Verhalten zwischen Flüssigkeit und Substrat. Je höher die Oberflächenspannung des Substrates ist, desto besser kann die Flüssigkeit sich auf dem Substrat verteilen/es benetzen. Die Rauigkeit hingegen gibt eine Aussage über die Oberflächentopografie. Je rauer die Substratfläche ist, desto größer ist die Verbundfläche. Für den mechanischen Verbund ist eine Oberfläche mit einer höheren Rauigkeit die Voraussetzung.

Für diese Untersuchungen wurde die Oberfläche von jeweils 10 PEEK-Substraten wie folgt vorbehandelt:

- korundgestrahlt mit $Al_2O_3$ mit einer mittleren Korngröße von 50 µm für 10 Sek. mit dem Druck von 2 bar, einer Distanz von 10 mm im 45°-Winkel (LEMAT NT4, Wassermann)
- korundgestrahlt mit $Al_2O_3$ mit einer mittleren Korngröße von 110 µm 10 Sek. mit einem Druck von 2 bar, einer Distanz von 10 mm im 45°-Winkel (LEMAT NT4)
- silikatisiert (Rocatec Delta, 3M ESPE, Seefeld), zuerst mit Rocatec Pre für 10 Sek. und anschließend mit Rocatec Plus für 12 Sek. mit einem Druck von 2,8 bar
- geätzt mit Schwefelsäure (98 %) 60 Sek. lang und anschließend sorgfältig mit destilliertem Wasser abgespült
- geätzt mit Piranhasäure (Mischung: Schwefelsäure mit Hydrogenperoxid: 10:3) 30 Sek. lang und anschließend sorgfältig mit destilliertem Wasser abgespült
- korundgestrahlt mit $Al_2O_3$ mit einer mittleren Korngröße von 50 µm 10 Sek. mit einem Druck von 2 bar, einer Distanz von 10 mm im 45°-Winkel (LEMAT NT4), mit Piranhasäure 30 Sek. lang geätzt und anschließend sorgfältig mit destilliertem Wasser abgespült
- mit Kaltplasma (Piezzobrush, Reinhausen Plasma, Regensburg) für 20 Sek. und einem Druck von 2 bar von einer Distanz von 10 mm vorbehandelt
- unvorbehandelt (Kontrollgruppen)

DIKON on Tour 2014

DENTSPLY Implants Kongress

DENTSPLY Implants
**Fortbildungen**

# Innovationsforum für Implantologie

19.09.2014 Hamburg

08.10.2014 Frankfurt

18.10.2014 Nürnberg

22.10.2014 Dortmund

## Unsere Themen für Sie:

- **Digital in die Zukunft**
  Planung, Navigation, Prothetik
- **Einfach ohne Kompromisse**
  Was Sie sich schon immer von Ihrem Implantatsystem gewünscht haben
- **Das WeldOne™ Konzept**
  Stabile und dauerhafte Chairside-Lösungen
- **Praxismarketing heißt Zukunftssicherung**
  Die erfolgreiche Entwicklung Ihrer Praxis

**Referenten:**
Dr. Till Gerlach
ZTM José de San José González
Stephan Jorewitz
Dr. Frank Kornmann
Dr. Kai Krüger
Dr. Friedemann Petschelt
Dr. Petra G. Rauch, M.Sc.
Dr. Henrike Rolf, M.Sc.
Dr. Markus Schlee
Carsten Schlüter

**Moderatoren:**
PD Dr. Kai-Hendrik Bormann
PD Dr. Andre Büchter
Dr. Mischa Krebs
Dr. Marcus Riedl

## Jetzt anmelden!

E-Mail: dentsply-implants@dertouristik.com
Fax: 069/958836-08
Hotline: 069/958836-14
www.dentsplyimplants.de/fortbildung/dikon

DENTSPLY IMPLANTS

DENTSPLY IH GmbH · Steinzeugstraße 50 · 68239 Mannheim · Telefon 0621 4302-006 · www.dentsplyimplants.de

1224722-DE-1407 © 2014 DENTSPLY IH GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

**Oberflächenspannung |** Die Oberflächenspannung wurde bei Raumtemperatur (23 °C) mittels eines Kontaktwinkelgerätes (EasyDrop, Krüss, Hamburg) in der Tropfsystemtechnik geprüft. Dazu wurden zwei unterschiedlich polare Flüssigkeiten verwendet, nämlich destilliertes Wasser und Diiodmethan (99 %) (Cat: 15.842-9, Sigma-Aldrich, Steinheim, Lot Nr.: S65447-448). Auf jedem Prüfkörper wurden jeweils drei Messungen mit destilliertem Wasser und drei mit Diiodmethan gemacht. Dazu wurde ein standardisiertes Tropfenvolumen (destilliertes Wasser: 10 µl, Diiodmethan: 5 µl) jeder Flüssigkeit auf die PEEK-Oberfläche appliziert und mit einer Digitalkamera nach genau 5 Sekunden aufgenommen. Der statische Kontaktwinkel auf der Grundlage des Durchmessers und der Höhe des Tropfens wurde mit einer dazugehörigen Software (EasyDrop DSA4, Krüss) ausgewertet. Nach der Young-Laplace-Gleichung wurde folgend die Oberflächenspannung auf der Basis der Kontaktwinkel von Wasser und Diiodmethan berechnet:

$$\cos \varnothing = \frac{\sigma S - \gamma LS}{\sigma L}$$

Dabei präsentiert $\sigma_L$ die Oberflächenspannung der Flüssigkeit, $\sigma_S$ die Oberflächenspannung der PEEK/C-Oberfläche und $\gamma_{LS}$ die Interfaceoberflächenspannung.

Die höchste und somit die für den Verbund beste Oberflächenspannung wurde bei den mit 110 µm korundgestrahlten (62 ± 2,5 nN/m) sowie silikatisierten (61,8 ± 0,48 nN/m) Gruppen, gefolgt von plasmavorbehandelten (52,3 ± 1,3 nN/m) und mit 50 µm korundgestrahlten (52 ± 2,5 nN/m) beobachtet. Die statistisch gesehen geringsten Werte zeigte die unvorbehandelte PEEK-Oberfläche (47,8 ± 2,3 nN/m). Die restlichen Vorbehandlungen zeigten tendenziell eine Zunahme der Oberflächenspannung im Vergleich zu der unvorbehandelten Gruppe, die jedoch nicht signifikant war (Tab. 2).

**Oberflächenrauigkeit |** Die Oberflächenrauigkeit wurde mit einem Profilometer (MarSurf M400 + SD26, Mahr, Göttingen) mit einer 90°-Erfassungsvorrichtung mit einem Druck von 0,7 mN untersucht. Der Durchmesser der Diamantspitze betrug dabei 2 µm. Für jeden Prüfkörper wurden sechs Messungen (jeweils 3 × vertikal und horizontal) mit einer Messstrecke von 6 mm durchgeführt. Der Abstand zwischen den Spuren betrug dabei 0,25 mm. Anschließend wurde die mittlere Rauigkeit (µm) für jeden Prüfkörper einzeln berechnet.
Die mittleren Oberflächenrauigkeiten sind in der Tabelle 2 dargestellt. Die signifikant höchsten Oberflächenrauigkeiten wurden bei den mit 110 µm korundgestrahlten (1,253 ± 0,064 µm) sowie silikatisierten (1,236 ± 0,056 µm) Gruppen, gefolgt von mit 50 µm korundgestrahlten (0,875 ± 0,091 µm) sowie mit 50 µm korundgestrahlten und anschließend mit Piranhasäure-geätzten (0,818 ± 0,004 µm) beobachtet. Die niedrigsten Rauigkeiten wurden bei unvorbehandelten (0,031 ± 0,001 µm), geätzten mit Piranhasäure (0,033 ± 0,001 µm) und mit Schwefelsäure (0,037 ± 0,001 µm) PEEK-Oberflächen erfasst.

**Oberflächentopografie |** Die Oberflächentopografie wurde von den unterschiedlich vorbehandelten PEEK-Prüfkörpern in einem Rasterelektronenmikroskop (REM) (Carl Zeiss Supra 50 VP FESEM, Zeiss, Oberkochen) aufgenommen. Dazu wurden die Prüfkörper mit einer Goldschicht in einem speziellen Gerät (Balzers SCD 030, Balzers Union, Balzers, Liechtenstein) für 30 Sekunden unter Argon mit einem Druck von 0,05 mbar und einer Zieldistanz von 50 mm besputtet. Die Oberflächentopografien nach den unterschiedlichen Vorbehandlungen sind in Abbildung 4 dargestellt. Die unvorbehandelte polierte PEEK-Oberfläche zeigt wenig Oberflächenveränderungen, während die Oberflächenmodifikationen bei allen anderen Vorbehandlungen sichtbar sind. Das Ätzen der PEEK-Oberfläche mit Schwefelsäure führt zu einem komplexen Fasernetzwerk, während das Korundstrahlen mit Aluminiumoxid (50 µm und 110 µm) zu einer unregelmäßigen Oberfläche führt. Die silikatisierte Oberfläche zeigt ähnliche Unregelmäßigkeiten wie die korundgestrahlten Oberflächen, jedoch waren durch den zweiten Sandstrahlprozess mit Rocatec Plus kleine „eingebrannte" Silica-Be-

| **Vorbehandlungsmethode** | Oberflächenspannung (nN/m) | Oberflächenrauigkeit (µm) |
|---|---|---|
| | **MW ± SD** | **MW ± SD** |
| korundgestrahlt $Al_2O_3$ 50 µm | 52,0 ± 2,5[b] | 0,875 ± 0,091[c] |
| korundgestrahlt $Al_2O_3$ 110 µm | 62,0 ± 0,33[c] | 1,253 ± 0,064[d] |
| silikatisiert | 61,8 ± 0,49[c] | 1,236 ± 0,056[d] |
| Schwefelsäure-geätzt | 50,07 (3,8)[ab] | 0,037 ± 0,001[a] |
| Piranhasäure-geätzt | 48,7 ± 3,2[ab] | 0,033 ± 0,001[a] |
| korundgestrahlt $Al_2O_3$ 50 µm + Piranhasäure-geätzt | 51,1 ± 1,3[ab] | 0,818 ± 0,004[bc] |
| Plasmavorbehandlung | 52,3 ± 1,3[b] | 0,778 ± 0,056[b] |
| nicht vorbehandelt | 47,8 ± 2,3[a] | 0,031 ± 0,001[a] |

Tab. 2: Oberflächenrauigkeit und Oberflächenspannung von PEEK/C-Oberflächen nach unterschiedlicher Vorbehandlung.
[abc] Unterschiedliche Buchstaben präsentieren signifikant unterschiedliche Wertebereiche für die Oberflächenrauigkeit und Oberflächenspannung getrennt.
* Daten aus [22,23] und aktuelle Berechnungen auf Basis der Datenbank von Dr. Stawarczyk, Zahnklinik München.

Carestream DENTAL

# DAS WARTEN **HAT EIN ENDE**

## CS 8100 3D
## 3D-Bildgebung für jede Praxis

Darauf haben wir alle gewartet: Auf unser innovatives Panorama- & DVT System:

- Das kleinste DVT Gerät weltweit - passt in jede Dunkelkammer
- Positionierung & Bedienung so einfach - damit Sie Zeit für Ihre Patienten haben
- Volumengrößen (von 4 x 4 cm bis 8 x 9 cm) & vielseitige Programme für beinahe jede Indikation - von Endo bis zur Bohrschablonen-Planung
- EIN neuer 4T CMOS Sensor für Aufnahmen mit sehr hoher Detailgenauigkeit - kein Wechseln des Sensors mehr notwendig

**FÜR UNSCHLAGBARE € 54.999**
inkl. 3D Software
zzgl. MwSt.

**KOMPETENZ NEU DEFINIEREN**

Erfahren Sie mehr unter **carestreamdental.de**

© Carestream Health, Inc. 2014.

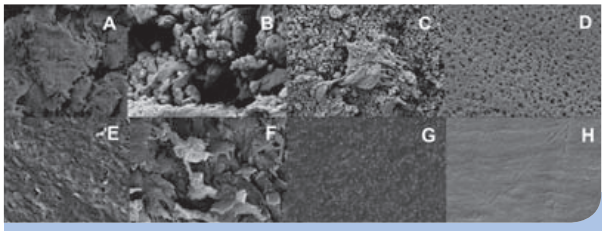



Abb. 4: Oberflächentopografie von unterschiedlich vorbehandelten PEEK/C-Oberflächen, aufgenommen unter einem REM bei 30.000 x Vergrößerung.
A. mit $Al_2O_3$ mit einer mittleren Korngröße von 50 µm korundgestrahlt;
B. $Al_2O_3$ 110 µm korundgestrahlt;
C. silikatisiert;
D. mit Schwefelsäure (98 %) geätzt;
E. mit Piranhasäure geätzt;
F. $Al_2O_3$ 50 µm korundgestrahlt und mit Piranhasäure geätzt
G. mit Plasma vorbehandelt;
H. unvorbehandelt.

schichtungen zu erkennen. Durch das zusätzliche Ätzen mit Piranhasäure wurde die unebene korundgestrahlte Oberfläche abgerundet. Die Piranhasäure-geätzte und plasmavorbehandelte Fläche zeigte die geringsten Oberflächenveränderungen.

**Verbundfestigkeiten |** Für die Verbundfestigkeitswerte wurden die PEEK-Substrate ebenfalls wie oben bei den Oberflächeneigenschaften beschrieben vorbehandelt:
- korundgestrahlt mit 50 µm Aluminiumoxidpulver
- korundgestrahlt mit 110 µm Aluminiumoxidpulver
- silikatisiert
- mit Schwefelsäure vorbehandelt
- mit Piranhasäure vorbehandelt
- mit Kaltplasma vorbehandelt
- unvorbehandelt (Kontrollgruppe)

Als Verblendkomposit wurden die beiden Kunststoffe Gradia und Sinfony verwendet (Tab. 1). Nach der Herstellung der Prüfkörper fand eine Lagerung von 72 Stunden in destilliertem Wasser bei 37 °C im Brutschrank (UMS, Memmert, Schwabach) statt. Jede Gruppe bestand hier aus 15 Prüfkörpern.

Tabelle 3 und Abbildung 5 fassen die Daten zusammen. In Kombination mit beiden getesteten Verblendkompositen wurde ein signifikanter Einfluss der Vorbehandlung der PEEK-Oberfläche beobachtet ($p < 0{,}001$). Das Ätzen mit Piranhasäure sowie die Vorbehandlung mit Plasma führten, unabhängig von dem verwendeten Verblendkunststoff, zu keiner Verbesserung des Verbundes. Statistisch gesehen waren diese Werte nicht signifikant unterschiedlich zu unvorbehandelten oder den korundgestrahlten Gruppen mit 50 µm Aluminiumoxidpulver. Innerhalb der mit Gradia verblendeten Gruppen lagen im nächsten Wertebereich die Gruppe, die silikatisiert wurde, sowie die Gruppe, die mit 110 µm korundgestrahlt war. Die signifikant höchsten Werte erzielte die Gruppe, bei der die Oberfläche mit Schwefelsäure geätzt wurde. Im Gegensatz dazu wurden innerhalb der mit Sinfony verblendeten Gruppe insgesamt 4 Wertebereiche beobachtet. So zeigte das Korundstrahlen die signifikant höchsten Werte, gefolgt von der silikatisierten und letztendlich der

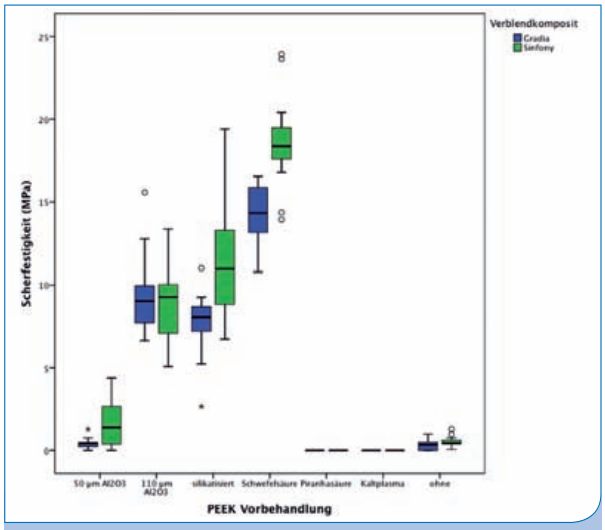



Abb. 5: Scherfestigkeiten (MPa) zwischen unterschiedlich vorbehandelten PEEK-Oberflächen und zwei verschiedenen Verblendkompositen.

| Vorbehandlungsmethode | Gradia | Sinfony |
|---|---|---|
| | **MW ± SD** | **MW ± SD** |
| korundgestrahlt $Al_2O_3$ 50 µm | 0,42 ± 0,39[a] | 1,69 ± 1,49[a] |
| korundgestrahlt $Al_2O_3$ 110 µm | 9,33 ± 2,41[b] | 8,88 ± 2,31[b] |
| silikatisiert | 7,67 ± 2,02[b] | 11,52 ± 3,56[c] |
| Schwefelsäure-geätzt | 14,30 ± 1,80[c] | 18,56 ± 2,74[d] |
| Piranhasäure-geätzt | 0,00[a] | 0,00[a] |
| Plasmavorbehandlung | 0,00[a] | 0,00[a] |
| nicht vorbehandelt | 0,33 ± 0,31[a] | 0,52 ± 0,31[a] |

Tab. 3: Scherfestigkeiten zwischen unterschiedlich vorbehandelten PEEK-Substraten und Verblendkompositen. Alle Werte sind in MPa.
[abc] Unterschiedliche Buchstaben präsentieren signifikant unterschiedliche Wertebereiche für die Scherfestigkeiten für beide Verblendkomposite getrennt.
* Daten aus [14] und aktuelle Berechnungen auf Basis der Datenbank von Dr. Stawarczyk, Zahnklinik München.

mit Schwefelsäure geätzten PEEK-Oberfläche.
Beim Vergleich zwischen den Verblendkunststoffen wurden bei Sinfony signifikant höhere Verbundfestigkeiten gemessen als bei Gradia ($p = 0{,}001–0{,}005$). Ausnahmen zeigten nur die Vorbehandlungen, die bereits im kleinsten Wertebereich lagen (Piranha, Plasma, 50 µm $Al_2O_3$ und ohne); dort zeigte der Verblendkunststoff keinen Einfluss auf die Scherfestigkeiten.
Bei den Verbundfestigkeiten zum Befestigungsmaterial wurden folgende Kunststoffe geprüft: Variolink II, RelyX ARC, Clearfil SA Cement und RelyX Unicem (Tab. 1). Jede Gruppe bestand hier aus 15 Prüfkörpern. Die Scherfestigkeitsmessungen erfolgten nach einer 24-stündigen Lagerung in destilliertem Wasser bei 37 °C.
Tabelle 4 präsentiert die erzielten Scherfestigkeitswerte. Generell muss hier betont werden, dass nur nach dem Ätzen der PEEK-Oberfläche mit Schwefelsäure ein Verbund erzielt werden konnte (Abb. 6). Alle anderen Vorbehandlungsmethoden führten zu keiner Adhäsion zwischen der PEEK-Oberfläche und den vier hier untersuchten Befestigungsmaterialien. Der Vergleich zwischen den Befestigungsmaterialien zeigte, dass auf Schwefelsäure-geätzten PEEK-Oberflächen die Materialien RelyX ARC und RelyX Unicem signifikant höhere Werte erzielten als Variolink II und Clearfil SA Cement ($p < 0{,}001$).

## 2. Chemischer Verbund zu PEEK-basierten Werkstoffen |

Im nächsten Schritt wurde der Einfluss der zusätzlichen Adhäsive untersucht. Dabei wurden folgende Adhäsivsysteme gewählt: Z-Prime, Ambarino P60, Monobond Plus/Heliobond, Clearfil Ceramic Primer, visio.link, Signum PEEK Bondals, ohne Kontrollgruppe (Tab. 1). Alle hier gewählten Systeme wurden zum Zeitpunkt der durchgeführten Studien von unterschiedlichen PEEK-Anbietern für die Vorbehandlung der PEEK-Oberflächen vor dem Verblenden bzw. adhäsiven Befestigen empfohlen. Das 2-Komponenten-Adhäsiv Signum PEEK Bond wurde in diesen Studien als ein experimentelles Material geprüft.
Für den Test der Verbundfestigkeiten zum Verblendkomposit wurden die PEEK-Substrate bei den hier vorgestellten Daten mit 50 µm Aluminiumoxid aufgrund der Benetzbarkeit für 10 Sek. aus dem 45°-Winkel mit dem Druck von 2 bar korundgestrahlt (basic Quattro IS, Renfert, Hilzingen). Vor dem Verwenden der Adhäsivsysteme wurden die Prüfkörper im Ultraschall für 5 Min. gereinigt. Jede Gruppe bestand aus 16 Prüfkörpern. Als Verblendkunststoffe wurden Sinfony, GC Gradia und VITA VM LC verwendet. Nach dem Verblendprozess wurden die Prüfkörper für 24 h bei 37 °C im destillierten Wasser gelagert und anschließend 10.000 Thermalzyklen zwischen 5 °C und 55 °C ausgesetzt (Verweildauer pro Bad: 20 Sek.) (Thermocycler 1100, SD Mechatronik-Westerham, Feldkirchen). Folgend wurde die Zugfestigkeit gemessen.
Die Wahl des Verblendkunststoffes zeigte keinen Einfluss auf die Zugverbundfestigkeit ($p = 0{,}103$). PEEK-Prüfkörper, die nicht vorbehandelt oder mittels Z-Prime, Ambarino P60 und Clearfill Ceramic Primer vorbehandelt waren, zeigten keine Haftung zu den hier geprüften Verblendkunststoffen. Die Vorbehandlung mit Monobond Plus zeigte für alle Ver-

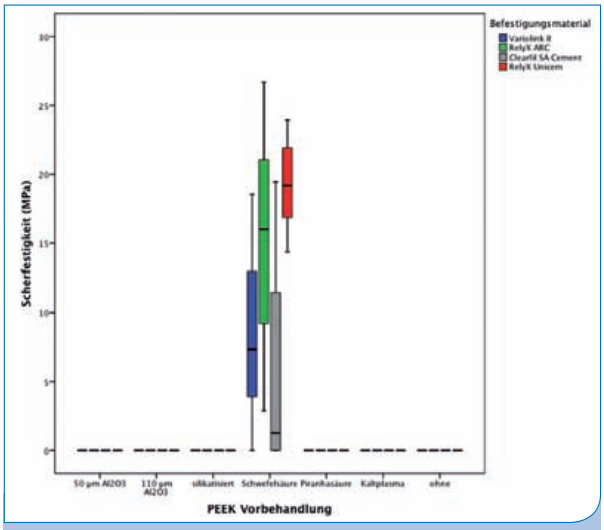



Abb. 6: Scherfestigkeiten (MPa) zwischen unterschiedlich vorbehandelten PEEK-Oberflächen und vier verschiedenen Befestigungsmaterialien.

| Vorbehandlungsmethode | Variolink II | RelyX ARC | Clearfil SA Cement | RelyX Unicem |
|---|---|---|---|---|
| | MW ± SD | MW ± SD | MW ± SD | MW ± SD |
| korundgestrahlt $Al_2O_3$ 50 µm | $0^a$ | $0^a$ | $0^a$ | $0^a$ |
| korundgestrahlt $Al_2O_3$ 110 µm | $0^a$ | $0^a$ | $0^a$ | $0^a$ |
| silikatisiert | $0^a$ | $0^a$ | $0^a$ | $0^a$ |
| Schwefelsäure-geätzt | $8{,}4 \pm 5{,}9^a$ | $15{,}3 \pm 7{,}2^b$ | $5{,}0 \pm 6{,}6^a$ | $19{,}0 \pm 3{,}2^b$ |
| Piranhasäure-geätzt | $0^a$ | $0^a$ | $0^a$ | $0^a$ |
| Plasmavorbehandlung | $0^a$ | $0^a$ | $0^a$ | $0^a$ |
| nicht vorbehandelt | $0^a$ | $0^a$ | $0^a$ | $0^a$ |

Tab. 4: Scherfestigkeiten zwischen unterschiedlich vorbehandelten PEEK-Substraten und Befestigungsmaterialien. Alle Werte sind in MPa.
abc Unterschiedliche Buchstaben präsentieren signifikant unterschiedliche Wertebereiche für die Scherfestigkeiten zwischen den Vorbehandlungen innerhalb eines Befestigungsmaterials.
* Daten aus [19,21,24,25] und aktuelle Berechnungen auf Basis der Datenbank von Dr. Stawarczyk, Zahnklinik München.

blendkunststoffe deutlich niedrigere Werte im Vergleich zu Prüfkörpern, die mit visio.link oder Signum PEEK Bond (Tab. 5) behandelt wurden. Innerhalb des Verblendkunststoffes Sinfony zeigten die Prüfkörper, die mit visio.link (69 MPa) vorbehandelt wurden, signifikant höhere Werte als die mit Signum PEEK Bond (48,1 MPa). Bei den Verblendkunststoffen GC Gradia und VITA LM LC wurden keine Unterschiede zwischen der Vorbehandlung mit visio.link (40,0 bis 50,9 MPa) und Signum PEEK Bond (44,5 bis 57,5 MPa) beobachtet. Grafisch sind die Werte in der Abbildung 7 dargestellt.

Die Verbundfestigkeiten zu den Befestigungsmaterialien wurden mittels Scherversuchen untersucht. Nach der Befestigung der Plexiglashülse mit RelyX Unicem Automix 2 oder Clearfil SA Cement wurden die Prüfkörper 24 h bei 37 °C in destilliertem Wasser und zusätzlichen 10.000 Thermolastwechselzyklen zwischen 5 °C und 55 °C gealtert.

Die Werte zeigten analog zu den Werten der Verblendkunststoffe (Tab. 6), dass durch die Konditionierung mit visio.link oder Signum PEEK Bond die Verbundfestigkeiten signifikant verbessert werden können. Keine Anwendung von zusätzlichen Adhäsivsystemen oder der Gebrauch von Z-Prime, Ambarino P60 und Clearfil Ceramic Primer führen zu einem Verbund. Ein Einfluss des Befestigungsmaterials wurde hier nicht beobachtet.

**3. Eine Kombination aus mechanischem und chemischem Verbund zu PEEK-basierten Werkstoffen |** Im Folgenden wird die Kombination zwischen der mechanischen und chemischen Haftung dargestellt. Da die vorher geprüften Ad-

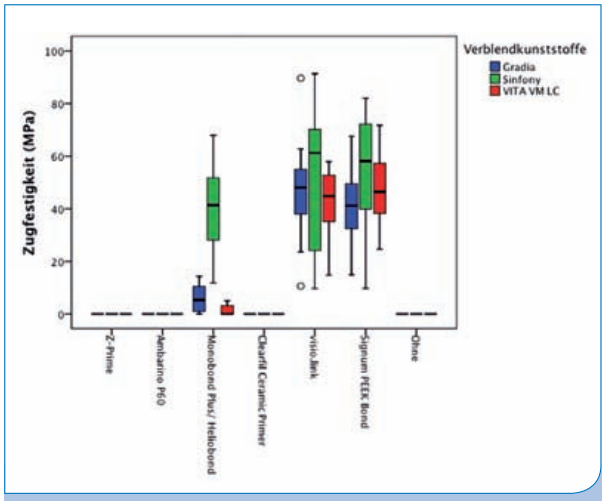



Abb. 7: Zugfestigkeiten von verblendeten PEEK-Oberflächen nach der Anwendung von zusätzlichen Adhäsivsystemen.

| Adhäsivsysteme | Gradia | Sinfony | VITA VM LC |
|---|---|---|---|
| | MW ± SD | MW ± SD | MW ± SD |
| Z-Prime | 0[a] | 0[a] | 0a |
| Ambarino P60 | 0[a] | 0[a] | 0a |
| Monobond Plus/Heliobond | 6,1 ± 5,2[a] | 40,8 ± 15,1[b] | 1,4 ± 1,9[b] |
| Clearfil Ceramic Primer | 0[a] | 0[a] | 0[a] |
| visio.link | 47,0 ± 17,7[b] | 53,3 ± 26,7[c] | 42,2 ± 13,1[c] |
| Signum PEEK Bond | 41,3 ± 14,5[b] | 54,3 ± 23,1c | 47,1 ± 12,9[c] |
| nicht vorbehandelt | 0[a] | 0[a] | 0[a] |

Tab. 5: Zugfestigkeiten zwischen unterschiedlich konditionierten PEEK-Substraten und Verblendkunststoffen. Alle Werte sind in MPa.
[abc] Unterschiedliche Buchstaben präsentieren signifikant unterschiedliche Wertebereiche für die Scherfestigkeiten zwischen unterschiedlich konditionierten PEEK-Oberflächen innerhalb eines Verblendkunststoffes.
* Daten aus [20,22,23] und aktuelle Berechnungen auf Basis der Datenbank von Dr. Stawarczyk, Zahnklinik München.

| Adhäsivsysteme | RelyX Unicem Automix 2 | Clearfill SA Cement |
|---|---|---|
| | MW ± SD | MW ± SD |
| Z-Prime | 0[a] | 0[a] |
| Ambarino P60 | 0[a] | 0[a] |
| Clearfil Ceramic Primer | 0[a] | 0[a] |
| visio.link | 11,5 ± 3,4[b] | 11,1 ± 2,5[b] |
| Signum PEEK Bond | 13,4 ± 4,0[b] | 11,4 ± 2,6[b] |
| nicht vorbehandelt | 0[a] | 0[a] |

Tab. 6: Scherfestigkeiten zwischen unterschiedlich konditionierten PEEK-Substraten und Befestigungsmaterialien nach 10.000 Thermolastwechselzyklen. Alle Werte sind in MPa.
[abc] Unterschiedliche Buchstaben präsentieren signifikant unterschiedliche Wertebereiche für die Scherfestigkeiten zwischen den unterschiedlich konditionierten PEEK-Oberflächen innerhalb eines Befestigungsmaterials.
* Daten aus [21] und aktuelle Berechnungen auf Basis der Datenbank von Dr. Stawarczyk, Zahnklinik München.

## ALL YOU NEED IS 'U'

# Futurabond® U

- Dualhärtendes Universal-Adhäsiv
- Self-Etch, Selective-Etch oder Total-Etch – Sie als Anwender haben die freie Wahl
- Herausragende Anwendungsvielfalt
  - für direkte und indirekte Restaurationen
  - uneingeschränkt kompatibel mit allen licht-, dual- und selbsthärtenden Composites ohne zusätzlichen Aktivator
  - sichere Haftung an diversen Materialien wie Metall, Zirkon- und Aluminiumoxid sowie Silikatkeramik ohne zusätzlichen Primer
- In einer Schicht aufzutragen – gesamte Verarbeitungszeit nur 35 Sekunden

MADE IN GERMANY 100%

*Alle aktuellen Angebote finden Sie unter www.voco.de

VOCO GmbH · Anton-Flettner-Straße 1-3 · 27472 Cuxhaven · Tel. 04721 719-1111 · www.voco.de

VOCO DIE DENTALISTEN

häsivsysteme keine eindeutige Verbesserung der Haftwerte zeigten, wird hier nur auf die Kombination zwischen den unterschiedlichen PEEK-Oberflächenvorbehandlungen und den Adhäsiven mit den höchsten Verbundfestigkeiten, nämlich visio.link und Signum PEEK Bond, eingegangen. Alle anderen Kombinationen können in den Originalarbeiten nachgelesen werden [22,23]. Allerdings liegen hier nur Daten über den Verbund zu Verblendkompositen vor. Die hier vorgestellten Resultate wurden alle im Zugverbundfestigkeitstest geprüft.

Im ersten Teil wird die Kombination auf unvorbehandelten, korundgestrahlten, mit Piranhasäure-geätzten sowie zuerst korundgestrahlten und anschließend mit Piranhasäure-geätzten PEEK-Substraten getestet. Die detaillierten Vorgehensweisen bei den Vorbehandlungen wurden bereits oben beschrieben. Als Verblendkunststoffe wurden Signum Composite und Signum Ceramis gewählt. Nach der Prüfkörperherstellung fand eine 60-tägige Wasserlagerung bei 37 °C mit anschließendem Thermolastwechsel (5 °C/55 °C) mit 5.000 Zyklen statt. Die Prüfkörperanzahl pro Gruppe betrug hier 16 Prüfkörper.

Die erzielten Zugfestigkeiten sind als Boxplot in der Abbildung 8 und die Mittelwerte mit der Standardabweichung in der Tabelle 7 dargestellt. Visio.link zeigte keine signifikanten Unterschiede der Vorbehandlung unabhängig von dem Verblendkunststoff ($p > 0{,}05$). Signum PEEK Bond hingegen zeigte bei Signum Composite auf mit Piranhasäure geätzten Oberflächen eine signifikant tiefere Haftung als bei der korundgestrahlten Oberfläche ($p = 0{,}002$). Bei Signum Ceramis wurden bei den unbehandelten Oberflächen signifikant kleinere Festigkeiten beobachtet als bei den korundgestrahlten und anschließend geätzten PEEK-Flächen ($p = 0{,}005$). Nur innerhalb der Signum Composite-Gruppen wurden beim Vergleich der Adhäsivsysteme für visio.link signifikant höhere Zugfestigkeiten beobachtet als für Signum PEEK Bond in den geätzten Gruppen mit ($p < 0{,}001$) und ohne ($p = 0{,}004$) zusätzliches Korundstrahlen. Alle anderen Kombinationen zeigten keinen Einfluss von Adhäsivsystemen. In Bezug auf den verwendeten Verblendkunststoff wurden auf den mit und ohne vorheriges Korundstrahlen, mit Piranhasäure-geätzten PEEK-Oberflächen in Kombination mit Signum PEEK Bond signifikant höhere Werte für den Verblendkunststoff Signum Ceramics beobachtet als für Signum Composite ($p = 0{,}016$). Wurden allerdings die PEEK-Oberflächen geätzt und anschließend mit visio.link vorbehandelt, so zeigte Sig-num Composite höhere Zugfestigkeiten als Signum Ceramis ($p = 0{,}032$).

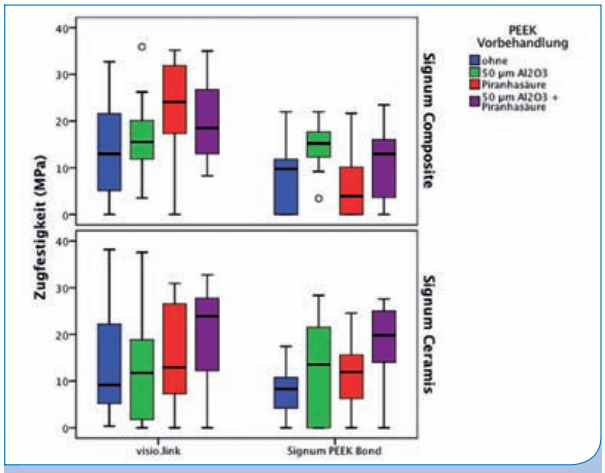



Abb. 8: Zugfestigkeiten in Bezug auf die Kombination vom mechanischen und chemischen Verbund von verblendeten PEEK-Oberflächen mit Signum Composite und Signum Ceramis.

| Adhäsivsystem | Signum Composite | Signum Ceramis |
|---|---|---|
| | **MW ± SD** | **MW ± SD** |
| **ohne PEEK-Vorbehandlung** | | |
| visio.link | 14,1 ± 10,7[a] | 13,9 ± 11,5[a] |
| Signum PEEK Bond I+II | 8,1 ± 7,1[ab] | 7,6 ± 4,7[a] |
| **Korundstrahlen** | | |
| visio.link | 16,5 ± 8,0[a] | 12,8 ± 12,1[a] |
| Signum PEEK Bond I+II | 14,7 ± 4,6[b] | 11,2 ± 10,9[ab] |
| **Ätzen mittels Piranhasäure** | | |
| visio.link | 23,4 ± 9,9[a] | 15,2 ± 10,6[a] |
| Signum PEEK Bond I+II | 5,8 ± 6,3[a] | 11,9 ± 7,3[ab] |
| **Korundstrahlen und Ätzen mittels Piranhasäure** | | |
| visio.link | 19,9 ± 8,0[a] | 19,7 ± 10,6[a] |
| Signum PEEK Bond I+II | 11,1 ± 7,9[ab] | 18,2 ± 7,9[b] |

Tab. 7: Zugfestigkeiten zwischen unterschiedlich konditionierten PEEK-Substraten und Verblendkunststoff nach 60 Tagen Wasserlagerung bei 37 °C und anschließend 5.000 Thermolastwechselzyklen. Alle Werte sind in MPa.

[abc] Unterschiedliche Buchstaben präsentieren signifikant unterschiedliche Wertebereiche für die Zugfestigkeiten zwischen den unterschiedlichen Vorbehandlungen innerhalb eines Adhäsivsystems eines Verblendkunststoffes.

* Daten aus [22] und aktuelle Berechnungen auf Basis der Datenbank von Dr. Stawarczyk, Zahnklinik München.

# Wer das Beste sucht, wird KaVo lieben.

Eine Behandlungseinheit ist das Herzstück jeder Zahnarztpraxis. Sie ist der Platz, an dem Sie täglich arbeiten und Ihre Patienten auf höchstem Niveau behandeln und beraten.

Um dem Anspruch an Ihre täglichen Herausforderungen gerecht zu werden, produzieren wir von KaVo seit Jahrzehnten mit größter Leidenschaft Behandlungseinheiten, die Ihnen das Arbeiten so einfach und sicher wie möglich machen. Mit praxisgerechten Lösungen wie automatisierter Hygiene, berührungsloser, intuitiver Bedienung und Innovationen für dauerhaft ergonomisches, gesundes Arbeiten.

Wir entwickeln und produzieren in Deutschland, weil „Made in Germany" für uns mehr ist als nur ein Versprechen. Wir garantieren damit höchste Qualität und Zuverlässigkeit in Material, Verarbeitung und Service.

Denn wir wissen: Eine KaVo Behandlungseinheit ist nicht nur gut für jeden Tag, sondern am besten für ein ganzes Praxisleben.

Mehr Informationen unter www. kavo.de/einheiten oder direkt bei Ihrem Dentalhändler.

Bei den hier abgebildeten Farben der Behandlungseinheiten handelt es sich teilweise um Sonderlackierungen, die gegen Aufpreis erhältlich sind.

KaVo. Dental Excellence.

KaVo Dental GmbH · D-88400 Biberach/Riß · Telefon +49 7351 56-0 · Fax +49 7351 56-1103 · www.kavo.com

Im zweiten Teil wird die Kombination auf Schwefelsäure- oder Piranhasäure-geätzten PEEK-Oberflächen sowie unvorbehandelten Prüfkörpern, verblendet mit den Kunststoffen Sinfony und VITA VM LC, untersucht. Nach der Prüfkörperherstellung wurden diese 60 Tage lang in destilliertem Wasser bei 37 °C gelagert. Jede Gruppe bestand hier aus 20 Prüfkörpern. Tabelle 8 und die Abbildung 9 präsentieren die Resultate. Auch bei diesen Untersuchungen zeigte visio.link keine signifikanten Unterschiede der Vorbehandlung, unabhängig von dem Verblendkunststoff ($p > 0{,}05$). Signum PEEK Bond in Verbindung mit Sinfony ergab nach der Schwefelsäureätzung eine signifikant tiefere Haftung als auf den nicht vorbehandelten Oberflächen ($p = 0{,}027$). In Kombination mit VITA VM LC wurde nach der Piranhasäureätzung eine signifikant kleinere Verbundfestigkeit als bei der Schwefelsäureätzung oder den unvorbehandelten PEEK-Flächen beobachtet ($p < 0{,}001$). Generell zeigten die Gruppen, die mit Sinfony verblendet waren, signifikant höhere Zugfestigkeiten als jene mit VITA VM LC ($p < 0{,}001$). Beim Vergleich zwischen den Adhäsivsystemen wurden, unabhängig von dem Verblendkunststoff, bei den unvorbehandelten Gruppen ($p < 0{,}001$) sowie den Gruppen, die mit Schwefelsäure geätzt ($p < 0{,}001$) wurden, signifikant höhere Werte nach der Konditionierung mittels Signum PEEK Bond beobachtet. Nach der Vorbehandlung mit Piranhasäure wurden keine Unterschiede in Bezug auf das Adhäsivsystem gefunden.

**Diskussion |** Ein effektiver und dauerhafter Verbund zwischen Polyetheretherketon (PEEK) und weiteren Kunststoffen ist die Voraussetzung für den zahnmedizinischen Einsatz dieses Werkstoffes als Zahnersatzmaterial. Diese Daten zeigen, dass grundsätzlich mit Verblendkompositen und mit Befestigungsmaterialien ein Verbund zu PEEK-Oberflächen erreicht werden kann. Dazu ist auf jeden Fall eine Oberflächenvorbehandlung notwendig. Korundstrahlen, Silikatisieren, Ätzen mittels Piranhasäure und Plasmavorbehandlung führen zu einer Verbesserung der Oberflächeneigenschaften, jedoch nicht der Haftung zu adhäsiven Materialien. Normalerweise erhöhen Unregelmäßigkeiten in der Oberfläche, die durch eine maschinelle oder chemische Vorbehandlung entstehen, die Benetzbarkeit sowie die Rauigkeit der Oberfläche und erlauben dem niedrigviskosen Material, in die Unebenheiten einzufließen, wodurch die mechanische Retentionen und somit die Haftfestigkeitswerte im Vergleich mit glatten Oberflächen steigen [26–28]. Das war hier nicht der Fall; es wurden keine Korrelationen zwischen der Oberflächenrauigkeit und Verbundfestigkeit sowie der Oberflächenspannung und Verbundfestigkeit gefunden. In Übereinstimmung mit einer früheren Studie, welche die Haftfestigkeit zu unterschiedlich vorbehandelten PEEK-Oberflächen untersuchte, zeigen auch unsere Resultate nach dem Korundstrahlen (110 µm $Al_2O_3$) höhere Verbundfestigkeiten zu Verblendkunststoffen [26]. Jedoch kann diese Aussage nicht für Befestigungsmaterialien bestätigt werden. Eine implementierte und einfache Vorbehandlung ist ein wichtiger Faktor, um eine dauerhafte Bindung zu PEEK zu erzeugen. Während Korundstrahlen die Mikrorauigkeiten der PEEK-Oberfläche verbessert, erhöht die Behandlung mit Piranha-/Schwefel-

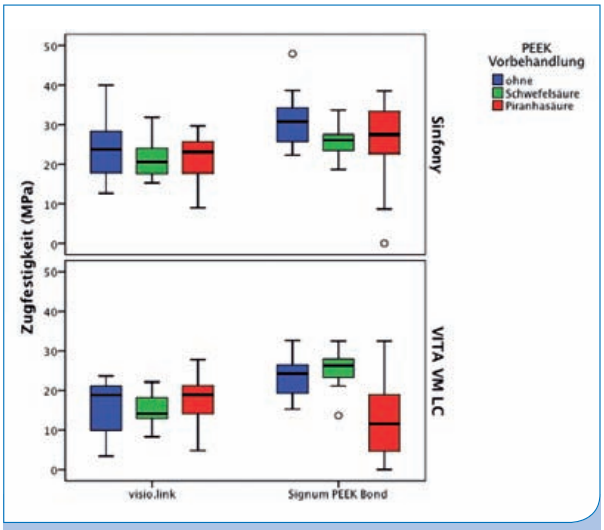



Abb. 9: Zugfestigkeiten in Bezug auf die Kombination vom mechanischen und chemischen Verbund von verblendeten PEEK-Oberflächen mit Sinfony und VITA VM LC.

| PEEK-Vorbehandlung | Adhäsivsystem | Sinfony | VITA VM LC |
|---|---|---|---|
| | | MW ± SD | MW ± SD |
| Schwefelsäure | visio.link | 21,3 (5,0)[a] | 15,1 (4,0)[a] |
| | Signum PEEK Bond | 25,3 (3,8)[a] | 25,6 (4,1)[b] |
| Piranhasäure | visio.link | 21,6 (5,6)[a] | 17,5 (4,0)[a] |
| | Signum PEEK Bond | 25,3 (3,8)[ab] | 12,6 (9,6)[a] |
| ohne | visio.link | 23,2 (7,2)[a] | 16,2 (6,2)[a] |
| | Signum PEEK Bond | 31,0 (6,4)[b] | 23,7 (4,6)[b] |

Tab. 8: Zugfestigkeiten zwischen unterschiedlich konditionierten PEEK-Substraten und Verblendkunststoff nach 60 Tagen Wasserlagerung bei 37 °C. Alle Werte sind in MPa.

[abc] Unterschiedliche Buchstaben präsentieren signifikant unterschiedliche Wertebereiche für die Zugfestigkeiten zwischen den unterschiedlichen Vorbehandlungen innerhalb eines Adhäsivsystems eines Verblendkunststoffes.

* Daten aus [23] und aktuelle Berechnungen auf Basis der Datenbank von Dr. Stawarczyk, Zahnklinik München.

säure nur die Anzahl der funktionellen Gruppen auf der Oberfläche. Die Piranhasäure besteht aus einer Lösung von Schwefelsäure ($H_2SO_4$) und Wasserstoffperoxid ($H_2O_2$) mit dem chemischen Begriff Peroxymonoschwefelsäure ($H_2SO_5$). Es hat stark oxidierende Eigenschaften und ist daher in der Lage, die meisten organischen Reste zu entfernen. Dadurch erhöht sich die Oberflächenpolarität und aufgrund des Brechens des aromatischen Rings nimmt die Anzahl der für die Bindung wirksamen funktionellen Gruppen zu. Der atomare Sauerstoff, entstanden durch die Reaktion von Schwefelsäure und Wasserstoffperoxid, ist in der Lage, mit dem Benzolring des PEEK zu reagieren [26]. Dennoch zeigten unsere Untersuchungen keinen signifikant positiven Einfluss der Vorbehandlung mit Piranhasäure auf die Verbundfestigkeiten zu dentalen Kompositen. Dies ist in Übereinstimmung mit einer früheren Studie, die auch eine geringe Haftung auf nur mit Piranhasäure geätzten PEEK-Oberflächen beobachtet [26].
Ausnahme war der Ätzvorgang mit konzentrierter Schwefelsäure; hier wurden gleichzeitig gute Ergebnisse in Bezug auf die Oberflächeneigenschaften sowie den Verbund beobachtet. Alle Verblendkunststoffe und Befestigungsmaterialien in diesen Untersuchungen ergaben die höchste Scherfestigkeit nach dieser Vorbehandlung ohne Verwendung von weiteren Adhäsivsystemen. Dabei ist aber zu berücksichtigen, dass Schwefelsäure bei solchen hohen Konzentration (98 %) gefährlich ist und bei Kontakt mit der Haut zu schweren gesundheitlichen Schäden führen kann. Daher kann die Vorbehandlung der PEEK-Oberfläche mittels Schwefelsäure weder direkt am Patientenstuhl noch im zahntechnischen Labor stattfinden. Denkbar wäre aber ein industrielles Fräsen der Restauration mit sofortiger Vorbehandlung der PEEK-Oberfläche mit 98%iger Schwefelsäure. Eine weitere Möglichkeit wäre eine Neuentwicklung von Schwefelsäuregels, welche anwenderfreundlicher bei der Applikation wären. Des Weiteren wurde in unseren Vorversuchen beobachtet, dass andere Säuren, wie Salzsäure oder Salpetersäure, auch bei hohen Konzentrationen keine PEEK-Oberflächenveränderungen erzeugen (Daten nicht publiziert). Das Ätzen mittels Schwefelsäure führt wahrscheinlich bei PEEK-Substraten zu einer sehr porösen und offenporigen Oberfläche, die leichter von den Kompositen durchdrungen werden kann (Abb. 4D). So kann jedoch behauptet werden, dass Komposite an PEEK-Oberflächen nach einer Vorbehandlung mittels Schwefelsäure binden können. Zusätzliche Studien sind jedoch erforderlich, um den Einfluss der Alterung unter thermomechanischen Belastungsbedingungen und den mechanischen Widerstand der klinischen Belastungsbedingungen zu untersuchen. Es ist interessant zu schauen, welchen Einfluss der hohe Wärmeausdehnungskoeffizient von PEEK auf den Verbund zu Kompositen hat. Alle anderen Vorbehandlungen, die den mechanischen Verbund erzeugen können, sind bei PEEK-Werkstoffen nicht effizient.
Eine Plasmavorbehandlung, um PEEK-Oberflächen zu modifizieren, hat bereits den Einsatz der Biomaterialien in der Orthopädie sowie bei Wirbelsäulenimplantaten möglich gemacht [12]. Plasma steigert die Biokompatibilität in Bezug auf die Interaktion zwischen den Zellen und Substraten

# Honigum Pro

## Macht beim Abformen, was Sie wollen.

Standfest oder fließfähig? Das neue Honigum Pro ist Champion in beiden Disziplinen. Seine patentierte Materialstruktur macht's möglich.
Honigum Pro fließt, wenn es fließen soll – unter Druck. Und nur dann! Kein lästiges Wegfließen oder Tropfen. Mit dem hoch präzisen Honigum Pro werden kleinste Räume sicher erreicht und feinste Details sauber wiedergegeben. Auch für Implantatabformungen ist Honigum Pro besonders geeignet.

**www.dmg-dental.com**

DMG
Dental Milestones Guaranteed

[29,30]. Die Plasmaanwendung zeigt eine andere Auswirkung in Bezug auf die Verbundfestigkeit zu anderen Werkstoffen, da PEEK ein thermoplastisches organisches Polymer mit hochvernetzten Strukturen ist. Es fehlen jedoch ausreichende funktionelle Gruppen, um mit anderen Methacrylaten, welche in den meisten dentalen Kompositen enthalten sind, zu polymerisieren. Daher kann eine nur begrenzte chemische Haftung zwischen diesen Werkstoffen erwartet werden. Jedoch können mit der Plasmabehandlung die Oberflächen von einigen Polymeren hinsichtlich der Hydrophilie durch Bildung von sauerstoffhaltigen funktionellen Gruppen verbessert werden, wie C = O und -OH [31]. Dabei soll die Zusammensetzung des Plasmagases der chemischen Struktur des Polymers entsprechen, um die Hafteigenschaften zu verbessern [32]. Die Datenlage für Informationen zur Plasmabehandlung auf PEEK-Oberflächen in der prothetischen Zahnheilkunde ist sehr knapp und die Empfehlungen für die sorgfältige Auswahl der Plasmageräte fehlen komplett. Bei Epoxidharzen kann Sauerstoff als Prozessgas für PEEK-Oberflächen zu maximalen Scherfestigkeit von 34 MPa führen [33]. Interessanterweise wurde berichtet, dass die Verwendung von Luft als Prozessgas zu nur gering kleineren Verbundfestigkeiten als andere Prozessgase führt [34]. In diesen Untersuchungen wurde eine Kaltgasplasmabehandlung unter Verwendung von Heliumgas angewendet. Eine Studie von Yavirach et al. [31] untersuchte die Auswirkungen der verschiedenen Plasmabehandlungen auf die Haftfestigkeiten zwischen Glasfaserstiften und einem Komposit-Aufbaumaterial. Es wurde berichtet, dass die Stiftart, die Plasmabehandlung sowie die Interaktion zwischen diesen Parametern die Ergebnisse signifikant beeinflussen. Grundsätzlich konnte ein positiver Effekt der Plasmavorbehandlung beobachtet werden. Die Studie verwendete ein Komposit-stumpf-Aufbaumaterial auf Dimethacrylat-Basis mit anorganischen Füllstoffen. Unsere Originalstudie zeigt aber, dass weder die Plasmabehandlung allein noch die Kombination mit weiteren Adhäsivsystemen eine signifikante Verbesserung der Resultate ergab [21].

Außerdem zeigen unsere Daten, dass bei der Verwendung von zusätzlichen Adhäsiven ebenfalls gute Haftwerte ohne weitere PEEK-Oberflächenvorbehandlung erreicht werden können. Die chemische Zusammensetzung des Adhäsivsystems spielt dabei eine wichtige Rolle bei der Schaffung eines Verbundes zwischen den beteiligten Materialien. Visio.link und Signum PEEK Bond erreichen in all unseren Untersuchungen die höchsten Verbundfestigkeiten, unabhängig vom Befestigungs- bzw. Verblendmaterial. Visio.link enthält Pentaerythrittriacrylat (PETIA) als Lösungsmittel, Methylmethacrylat (MMA)-Monomere sowie weitere Dimethacrylate. Es kann spekuliert werden, dass PETIA die Funktion hat, die PEEK-Oberfläche aufzulösen, während die MMA-Monomere sie aufquellen und die Dimethacrylate die Polymerisation ermöglichen, sofern die zu bindenden Kunststoffe ebenfalls Methacrylate enthalten. Im Gegensatz dazu führt die Verwendung von Clearfil Ceramic Primer, das 10-Methacryloyloxydecyldihydrogenphosphate (MDP) enthält, zu keiner oder nur sehr geringer Haftfestigkeit. Dies kann durch die Tatsache erklärt werden, dass die Phosphatgruppe des bifunktionellen MDP-Monomers nicht weiter chemisch mit dem PEEK oder dem Befestigungsmaterial/Verblendkunststoff reagieren kann. Unsere Daten zeigen auch, dass die Konditionierung mittels Z-Prime Plus, Ambarino P60 und Clearfil Ceramic Primer zu keinen Verbundfestigkeiten führt, während die Vorbehandlung mit Monobond Plus mit Heliobond leicht die Werte erhöhte. Nur die Vorbehandlung mit visio.link und Signum PEEK Bond erhöhte die Verbundfestigkeiten zu Verblendkunststoffen signifikant. Insgesamt scheint es, dass MMA-basierte Adhäsivsysteme ein wichtiger Faktor für die Erhöhung der Haftung zwischen PEEK und weiteren Kunststoffen sind. Dies wurde auch durch die Untersuchung von Kern & Lehmann bestätigt [35]. Sie zeigten, dass ein dauerhafter Verbund an PEEK-Oberflächen nur mithilfe der multifunktionellen, Methacrylat enthaltenden Adhäsive (Luxatemp Glaze & Bond) erreicht werden kann. Diese Studie ergab zusätzlich, dass die Verwendung von Adhäsiven mit Phosphat enthaltenden Monomeren zu keiner Haftung führt.

Alle hier vorgestellten Adhäsivsysteme sind von den Herstellern für die PEEK-Vorbehandlung empfohlen. Die Gebrauchsanweisungen schlagen in erster Linie die Verwendung von visio.link oder Ambarino P60 vor, um eine ausreichende Haftfestigkeit zwischen PEEK-Oberfläche und verschiedenen Kunststoffen zu erstellen. Letzteres konnte – interessanterweise – keine Haftung zu der PEEK-Oberfläche schaffen. Signum PEEK Bond hingegen ist ein experimentelles Zwei-Komponenten-Adhäsivsystem für PEEK und ist daher auch in diese Untersuchungen aufgenommen worden. Die verwendeten Verblendkunststoffe zeigten unterschiedliche Viskosität; das lässt die Unterschiede zwischen den Kunststoffen erklären. Es wurde grundsätzlich beobachtet, dass Sinfony – als ein niedrigviskoser Verblendkunststoff – im Vergleich zu den anderen Materialien höhere Verbundfestigkeiten hervorruft. Die Befestigungsmaterialen zeigten keine Variationen, was daran liegen kann, dass sie von Haus aus dünnflüssiger sind als Verblendkunststoffe, die auch teilweise als eine knetbare Masse vorliegen. Außerdem kann die hohe Viskosität der Verblendkunststoffe ebenfalls dazu beitragen, dass durch die Anwendung von niedrigviskosen lichthärtenden Adhäsivsystemen der Verbund signifikant erhöht wird.

Eine andere Studie zeigte, dass PEEK-Oberflächen, die nach dem Korundstrahlen zusätzlich mit Piranhasäure geätzt wurden, höhere Mikrorauigkeiten ergaben, welche ebenfalls die Verbundfestigkeiten erhöhten [26]. In unseren Untersuchungen zeigten nur die mit Schwefelsäure geätzten PEEK-Oberflächen die höchsten Verbundfestigkeiten, während die Ätzung mit Piranhasäure zu keiner Verbesserung führte. Wood et al. [36] berichten von Zugfestigkeitswerten mit kommerziellen Befestigungsmaterialien zwischen 11,2 und 21,1 MPa nach einer Oberflächenaufrauung mit einem Diamantbohrer und einer zusätzlichen Oberflächenreinigung mit Aceton.

Hallmann et al. [26] bewertet die Zugfestigkeit zwischen PEEK und Befestigungsmaterialien nach einer zusätzlichen

Ätzung mit Piranhasäure und/oder Korundstrahlen. Nach dem Korundstrahlen und zusätzlichen Ätzen (21,4 MPa) wurden signifikant höhere Verbundfestigkeiten erreicht als auf der „nur" geätzten PEEK-Oberfläche (11,8 MPa). Auch hier könnte die Erhöhung der Werte durch die Verwendung von ungefüllten Adhäsivsystemen (niedrigere Viskosität) entstanden sein. Je größer die Kontaktfläche, welche durch das Adhäsiv einpenetriert wird (mechanische Verankerung), ist und je mehr funktionelle Gruppen nach der chemischen Vorbehandlung vorhanden sind, desto höher die Vernetzung der Polymere [23]. Kern et al. [35] untersuchten ebenso die Wirkung der Oberflächenkonditionierung auf die Zugfestigkeit zu PEEK. Dabei wurde ein provisorisches Material nach unterschiedlichen Vorbehandlungen der PEEK-Oberfläche geprüft. Das provisorische Material sowie die Vorbehandlung mit einem Primer (Clearfil Ceramic Primer), welcher 10-MDP enthält, ergaben keine Haftung zu korundgestrahlten PEEK-Oberflächen. Darüber hinaus konnten keine ausreichenden Resultate mit einem Methylmethacrylat-freien Primer auf korundgestrahlten oder silikatisierten Flächen erreicht werden. Säureätzen der PEEK-Oberflächen wurde in dieser Studie nicht untersucht. Die höchsten Werte (14,5 ± 2,6 MPa) wurden nach dem Korundstrahlen und einer Konditionierung mit einem multifunktionellen Methacrylat-haltigen Primer gemessen. Deswegen berichten die Autoren in dieser Studie, dass multifunktionale Methacrylate in den zusätzlichen Adhäsivsystemen erforderlich sind, um eine chemische dauerhafte Bindung zu PEEK zu bekommen. Unsere Untersuchungen hingegen zeigen, dass ebenfalls eine gute Haftung nur nach dem Ätzen mittels Schwefelsäure erzielt werden kann.

Der Vergleich der Resultate mit anderen Studien mit anderen Testaufbauten ist jedoch sehr schwierig und nicht empfehlenswert. Aber es kann hier gewissenhaft betont werden, dass die Haftung auf Schwefelsäure-vorbehandelten PEEK-Oberflächen sowie nach der Konditionierung mittels visio.link oder Signum PEEK Bond mit den Verbundfestigkeiten auf anderen Substraten vergleichbar oder sogar höher ist. Die Verbundfestigkeit zu korundgestrahlten Zirkonoxidoberflächen (50 µm, 5 bar) lag zwischen 21,9 und 42,8 MPa [37] und ist vergleichbar mit unseren Ergebnissen. Im Gegensatz dazu liegt die Haftung an geätzten Lithiumdisilikatkeramiken und dem Befestigungsmaterial (Multilink Automix) zwischen 37,9 und 49,5 MPa [38]. Zugfestigkeitswerte zu diversen Legierungen liegen im Bereich zwischen 17 und 20 MPa [39]. Daher kann die Aussage gemacht werden, dass das Ätzen mit Schwefelsäure sowie die Konditionierung der PEEK-Oberfläche mit visio.link oder Signum PEEK Bond ausgezeichnete Ergebnisse zeigt.

HYDR*IM* G4
Thermodesinfektoren

Die innovative G4-Technologie der neuen HYDR*IM* G4 Thermodesinfektoren bietet zahlreiche interaktive Möglichkeiten, die helfen Praxisabläufe noch effizienter, sicherer und kostengünstiger zu gestalten.

Außerdem verfügen die leistungsstarken Geräte, die in zwei Größen erhältlich sind, bereits serienmäßig über eine Aktivlufttrocknung und beinhalten die Rollwägen.

SciCan | Your Infection Control Specialist™
A Sanavis Group Company
scican.com

Grundsätzlich beurteilen die Verbundfestigkeitsuntersuchungen die Qualität der Haftung. Obwohl diese Daten nicht alle individuellen Variationen der intraoralen Bedingungen replizieren, können die Aussagen dieser Untersuchung der Haftung zwischen PEEK und weiteren Kunststoffen in der Zahnmedizin für die klinische Anwendung hilfreich sein. Jedoch sollten alle Werte in klinischen Studien weiter überprüft werden. Zusammenfassend wurden gute Hafteigenschaften der Kunststoffe zu PEEK-Oberflächen abhängig von der selektiven Auswahl der Vorbehandlungs- und Konditionierungsmethode erzielt. Die Vorbehandlung mit Schwefelsäure steigert zwar den Verbund, ist aber gefährlich und kann durch Adhäsivsysteme wie z. B. visio.link oder Signum PEEK Bond ersetzt werden.

*Autoren: Bogna Stawarczyk[1], Nicoleta Ilie[2]*

[1]Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Ludwig-Maximilians-Universität, München
[2]Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie, Ludwig-Maximilians-Universität, München

Literaturliste unter www.zmk-aktuell.de/literaturlisten

**Prof. Dr. Dipl. Ing. Nicoleta Ilie**
1989–1993 Studium der Technischen Chemie an der Traian Vuia Universität Temeschburg, Rumänien; Schwerpunkt: Technologie der Silikate
1994–1999 Studium der Werkstoffwissenschaften an der Friedrich Alexander Universität Erlangen-Nürnberg; Schwerpunkt Glas und Keramik
2004 Promotion und 2009 Habilitation an der Medizinischen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität (LMU) München
Seit 1999 Wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie der LMU München (Direktor: Prof. Dr. R. Hickel)
2014 Ernennung zur APL Professorin der LMU München

**Korrespondenzadresse:**
Dr. rer. biol. hum. Dipl. Ing. (FH) Bogna Stawarczyk, MSc
Goethestraße 70
80336 München
Tel.: 089 5160 9573
E-Mail: Bogna.stawarczyk@med.uni-muenchen.de

**Dr. Dipl. Ing. Bogna Stawarczyk, MSc**
1998–2002 Ausbildung zur Zahntechnikerin mit Fachhochschulreife der Fachrichtung Metalltechnik/Zahntechnik, Berufskolleg Hagen
2002–2006 Studium der Dentaltechnologie an der Fachhochschule Osnabrück
2006 Diplomarbeit an der Klinik für Zahnärztliche Prothetik der Universität Bern (Direktorin: Prof. Dr. R. Merischke-Stern)
2006–2008 Postgraduelles Studium Master of Science Dental Technik an der Donauuniversität Krems
2006–2012 Wiss. Mitarbeiterin an der Universität Zürich am Zentrum für Zahnmedizin in der Materialforschung der Klinik für Kronen- und Brückenprothetik, Teilprothetik und Materialkunde (Direktor: Prof. Dr. CH. Hämmerle)
2008–2009 Leiterin der Abteilung Materialforschung a.i. (Direktor: Prof. Dr. CH. Hämmerle)
Seit 2009 Dozentin an der Höheren Fachschule für Zahntechnik in der Schweiz
Seit 2010 Dozentin an der Akademie für Österreichs Zahntechnik
Seit 2012 Ingenieurin an der LMU Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik (Direktor: Prof. Dr. Dr. h.c. W. Gernet)
2013 Promotion an der LMU, München
Seit 2014 Funktionsoberassistentin an der LMU München an der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik (Direktor: Prof. Dr. Dr. h.c. W. Gernet)
Mitglied des Editorial Review Board der Quintessenz Zahntechnik und Mitglied des Beirates für innovative Werkstoffe bei der Fachgesellschaft für digitale Zahntechnik e.V. (FDZt)

# An OptiBond™ is forever*

# Adhäsive von Kerr

## TOTAL-ETCH

**FL - Der Goldstandard**

**Gefülltes, lichthärtendes Adhäsiv für die Total-Etch-Technik**

**Solo Plus - Perfektes Resultat, einfache Anwendung**

**Ein-Komponenten-Adhäsiv für die Total-Etch-Technik**

## SELF-ETCH

**XTR - Zwei Flaschen. Jedes Verfahren. Wahrhaft universell**

**Lichthärtendes Universaladhäsiv für die Self-Etch-Technik**

**All In One - Eine Komponente genügt**

**Ein-Komponenten-Adhäsiv für die Self-Etch-Technik**

*Wenn Sie OptiBond einmal getestet haben, bleiben Sie uns treu.

**Kerr GmbH**
Murgstrasse 1/14, 76437 Rastatt, Germany
office: +49 72 22 96 89 70
fax: +49 7 22 29 68 97 22
**www.kerrdental.de**

Your practice is *our* inspiration.™

Kerr™

# Die intraligamentäre Anästhesie: Eine Alternative der Leitungsanästhesie

**Eine erfolgreiche Schmerzausschaltung ist die Voraussetzung der Kooperationsbereitschaft des Patienten. Bei Behandlungen im Unterkiefer-Seitenzahnbereich, bei denen mit Schmerzen zu rechnen ist, ist die intraorale Leitungsanästhesie die Standardmethode der Schmerzausschaltung – weltweit gelehrt und angewandt. Im Durchschnitt wird sie von jedem behandelnden Zahnarzt mehr als 250-mal im Jahr appliziert; je 100 behandelter Fälle ist die durchschnittliche Häufigkeit 19,06 [9].**

Nach der Applikation des Anästhetikums erwarten Behandler und Patient den Eintritt der Betäubung. Der Anästhesieerfolg kann deutlich abfallen, wenn entzündliche Prozesse das Anfluten des Anästhetikums beeinflussen. Die Komplettierung eines partiellen Versagers der Leitungsanästhesie ist nicht nur eine medizinische Herausforderung, sie beinhaltet auch das Risiko, bei der Insertion der Kanüle einen Nerv zu treffen – ohne eine Reaktionsmöglichkeit des Patienten – und eine Läsion zu generieren. Der Patient muss akzeptieren, und er tut das auch, dass nach Abschluss der Behandlung seine Artikulation und Mastikation oft noch Stunden beeinträchtigt sind und seine Dispositionsfreiheit eingeschränkt ist.
Die Frage, ob das unbedingt so sein muss, wurde bereits Anfang des letzten Jahrhunderts in Frankreich betrachtet. Zur Vermeidung der Betäubung eines ganzen Quadranten wurde vor Extraktionen Anästhetikum proximal des zu extrahierenden Zahnes ins Desmodont injiziert – und eine ausreichende Anästhesie erreicht [2,3]. Für diese Möglichkeit der Einzelzahnanästhesie hat sich die Bezeichnung „intraligamentäre Anästhesie" etabliert, im englischsprachigen Bereich „intraligamentary anaesthesia".

Ob diese Möglichkeit der Schmerzausschaltung im Unterkiefer-Seitenzahnbereich auch vor zahnerhaltenden Behandlungen möglich ist, sollte eine Observationsstudie der Bundeswehr in wissenschaftlicher Begleitung durch die Friedrich-Schiller-Universität Jena klären. Gleichzeitig sollte auch die klinische Eignung der dem Stand der Technik entsprechenden mechanischen Applikationssysteme für intraligamentale Injektionen bewertet werden [4].

**Studiendesign |** Die intraligamentalen Injektionen erfolgten mit handelsüblichen mechanischen Injektionssystemen entsprechend dem gelehrten und publizierten Stand der Zahnheilkunde [5,8,14,19,20,21] (Abb. 1–3). Als Anästhetikum wurde die auch üblicherweise für die Infiltrations- und die Leitungsanästhesie applizierte 4%ige Articainhydrochlorid-Lösung mit 1:200.000 Adrenalinzusatz (z. B. Ultracain D-S) definiert. Die Fallzahl wurde mit mindestens 200 festgelegt, d. h. Fälle lokalanästhetischer Schmerzausschaltung, die konventionell durch eine Leitungsanästhesie des N. alveolaris inferior anästhesiert worden wären. Ausschließlich angezeigte zahnerhaltende Maßnahmen (konservierende, restaurative und endodontische) wurden dokumentiert und gingen in die Auswertung dieser Observationsstudie ein. Den von Autoren in der Literatur angesprochenen Komplikationen der intraligamentären Anästhesie, d. h. histologisch feststellbare Gewebstraumatisierungen [6,7,12,13,18] und Nekrosen, Bakteriämien, Injektionsschmerzen sowie unerwünschte Effekte, wie Elongationsgefühl und Druckschmerz nach Abklingen der Analgesie, galt die besondere Aufmerksamkeit des Teams.

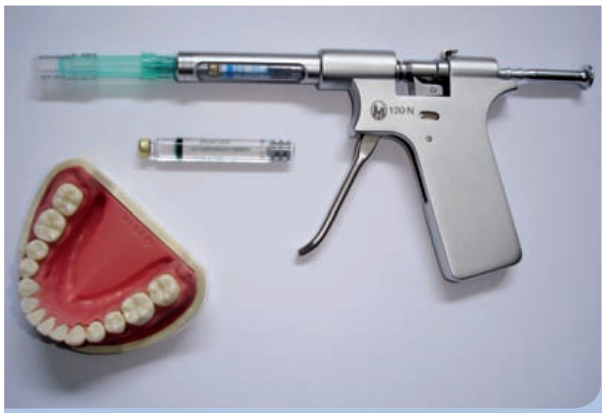


Abb. 1: Pistolenspritze mit Druckbegrenzung, Ultraject von Sanofi aventis.

Abb. 2: Dosierhebelspritze Citoject von Heraeus Kulzer.

Abb. 3: Dosierradspritze Soft Ject, Henke-Sass/Wolf GmbH.

**Ergebnisse |** Alle in einem Zeitraum von 16 Monaten durchgeführten intraligamentären Lokalanästhesien gingen in die Studie ein. Dokumentiert wurden alle konservierenden, restaurativen und endodontischen Behandlungen unter Schmerzausschaltung sowie Lokalanästhesien im Zusammenhang mit prothetischen Maßnahmen. Nicht in die Studie eingegangen sind Lokalanästhesien vor chirurgischen Eingriffen, z. B. Zahnextraktionen, und Parodontalbehandlungen.

Insgesamt wurden 321 Zähne durch intraligamentale Injektionen anästhesiert: 88 im Oberkiefer und 233 im Unterkiefer, davon 207 im Seitenzahnbereich (Tab. 1). Von den dokumentierten 321 Zähnen wären unter konventionellen Bedingungen 114 durch Infiltrations- bzw. Terminalanästhesie und 207 durch Leitungsanästhesie des N. alveolaris inferior anästhesiert worden. Das Patientengut für die Lokalanästhesien im Unterkiefer-Seitenzahnbereich setzte sich aus 174 männlichen und 23 weiblichen Patienten mit einem Durchschnittsalter von 27,5 Jahren (19–59 Jahre) zusammen. Im Unterkiefer-Seitenzahnbereich wurde bei allen 207 Zähnen, d. h. von Zahn 34 bis 38 und von 44 bis 48, vor anstehenden zahnerhaltenden Therapien versucht, durch intraligamentale Injektionen mit handelsüblichen Instrumentarien eine Lokalanästhesie zu erreichen (Tab. 2).

Nach der initialen intraligamentalen Injektion von Anästhetikum trat bei 168 Fällen (81,2 %) eine ausreichende Analgesie ein; durch eine intraligamentale Nachinjektionen konnte bei weiteren 37 Fällen (94,9 %) eine Komplettierung erreicht werden. Bei den verbliebenen 2 Fällen (Zahn 46 und 44) wurde versucht, durch eine Leitungsanästhesie des N. alveolaris inferior eine für die angezeigte Behandlung ausreichende Schmerzausschaltung zu erreichen, was in einem weiteren Fall erfolgreich war. Ein Fall musste als absoluter Anästhesieversager dokumentiert werden (Phobiepatient). In 99 % der Fälle konnte die Leitungsanästhesie des N. alveolaris inferior durch die intraligamentäre Anästhesie (ILA) kompensiert werden (Tab. 3).

Da bei der intraligamentären Anästhesie (ILA) keine Latenzzeit zwischen Injektion, die pro Zahnwurzel mit 20 bis 25 Sekunden anzusetzen ist, und Anästhesieeintritt zu überbrücken ist, konnte der Anästhesieeintritt durch Sondierung und Kältetest sofort nach Abschluss der intraligamentalen Injektion überprüft werden. Durch die Sondierung und den Kältetest konnte festgestellt werden, dass die Anästhesie nur auf den betroffenen, zu anästhesierenden Zahn und das zahnumgebende Gewebe begrenzt war. Die erforderlichen – intraligamentalen – Nachinjektionen erfolgten unverzüglich und waren bis auf 2 Fälle (0,97 %) erfolgreich.

Da bei der ILA in der Regel die Anästhesiewirkung ohne Latenz eintritt, kann der Anästhesieerfolg sofort überprüft werden. Die Überprüfung durch Sondierung und Kältetest zeigte, dass die Anästhesie für die indizierte Behandlung ausreichend tief war, sodass der Behandlungsablauf ohne Unterbrechung (Room hopping) fortgesetzt werden konnte. Die initial intraligamental applizierte Anästhetikummenge betrug bei den 207 dokumentierten Fällen im Durchschnitt 0,615 Milliliter pro Zahn. Durch die erforderlichen Nachinjektionen in Höhe von 18,4 Milliliter bei 41 Fällen erhöhte sich bei diesen Patienten die applizierte Menge um 0,45 auf 1,06 Milliliter, einschließlich der beiden Leitungsanästhesien. In die Feststellung der Anästhesiedauer wurden

| Unter intraligamentärer Anästhesie behandelte Zähne | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 53 | 1 8 | 1 7 | 1 6 | 1 5 | 1 4 | 1 3 | 1 2 | 1 1 | 2 1 | 2 2 | 2 3 | 2 4 | 2 5 | 2 6 | 2 7 | 2 8 | |
| **1** | **3** | **14** | **12** | **8** | **5** | **5** | **2** | **3** | **1** | **3** | | **9** | **4** | **11** | **6** | **1** | **88** |
| | 4 8 | 4 7 | 4 6 | 4 5 | 4 4 | 4 3 | 4 2 | 4 1 | 3 1 | 3 2 | 3 3 | 3 4 | 3 5 | 3 6 | 3 7 | 3 8 | |
| | | | | | | **9** | **5** | **4** | **4** | **2** | **2** | | | | | | **26** |
| | **5** | **29** | **33** | **17** | **11** | | | | | | | **14** | **22** | **37** | **34** | **5** | **207** |
| | | | | | | | | | | | | | | | | **Oberkiefer** | **88** |
| | | | | | | | | | | | | | | | | **Unterkiefer** | **233** |
| **Anästhesierte Zähne** | | | | | | | | | | | | | | | | **gesamt** | **321** |

Tab. 1: 72,4 % der intraligamentär anästhesierten Zähne befanden sich im Unterkiefer, davon 207 im Seitenzahnbereich.

| Behandelte Zähne im Unterkiefer-Seitenzahnbereich | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Instrumente | **4 8** | **4 7** | **4 6** | **4 5** | **4 4** | **3 4** | **3 5** | **3 6** | **3 7** | **3 8** | Fälle | % |
| Citoject | 2 | 11 | 6 | 3 | 3 | 4 | 2 | 10 | 13 | 2 | 56 | 27,1 |
| Soft Ject | 1 | 9 | 17 | 11 | 5 | 5 | 15 | 17 | 8 | 1 | 89 | 43,0 |
| Ultraject | 2 | 9 | 10 | 3 | 3 | 5 | 5 | 10 | 13 | 2 | 62 | 29,9 |
| Zähne | **5** | **29** | **33** | **17** | **11** | **14** | **22** | **37** | **34** | **5** | 207 | |
| % | 2,4 | 14,0 | 15,9 | 8,2 | 5,3 | 6,8 | 10,6 | 17,9 | 16,5 | 2,4 | | 100 |

Tab. 2: Die Anästhesiewirkungen waren bei allen anästhesierten Zähnen vergleichbar. Es wurden keine unterschiedlichen Reaktionen festgestellt.

die Patienten eingebunden. Sie wurden gezielt darauf hingewiesen, das Nachlassen der „Taubheit bis zur Rückkehr der vollen Empfindung" festzuhalten und sich idealerweise dafür Notizen zu machen. Sie übermittelten diese Daten in den meisten Fällen telefonisch oder beim nächsten Termin. Die von den Patienten mitgeteilte Anästhesiedauer betrug im Durchschnitt 56,5 Minuten.

Die in der Literatur aufgeführten unerwünschte Effekte und Beeinträchtigungen durch die intraligamentalen Injektionen beziehungsweise nach dem Ende der intraligamentären Anästhesien wurden auch im Rahmen unserer Studie festgestellt; sie traten in geringem Umfang auf (Tab. 4). Der am häufigsten mitgeteilte unerwünschte Effekt „Druckschmerz/Aufbissempfindlichkeit" steht im direkten Zusammenhang mit dem Injektionsdruck. Bei Spritzensystemen mit integrierten mehrstufigen Hebelsystemen ist es dem Behandler nur eingeschränkt möglich, den von ihm aufzubauenden Injektionsdruck den individuellen anatomischen Gegebenheiten des Patienten anzupassen. Die unerwünschten Empfindungen klangen bei den meisten Patienten kurze Zeit nach Abschluss der Behandlung ab (Taubheit der Lippe/Zunge, Druckschmerz und Aufbissempfindlichkeit). Der mitgeteilte Gingivaschmerz klang schnell ab; die Gingvaentzündungen waren nach längstens 3 Tagen vollständig abgeklungen. Anzeichen einer durch die intraligamentale Injektion ausgelösten Bakteriämie deuteten sich im Rahmen der Studie nicht an.

**Diskussion |** Vor der Festlegung des Studiendesigns wurden die Grenzen und Komplikationen der Methode der intraligamentären Anästhesie (ILA) [22] betrachtet und integriert. Da die ILA die anästhetischen Anforderungen vor großflächigen und lang dauernden dentoalveolären chirurgischen Eingriffen nicht erfüllen kann, wurden solche Behandlungen nicht in die Studie aufgenommen. Es wurden keine Extraktionen dokumentiert, da die intraligamentäre Anästhesie für diese Indikation bereits als primäre Methode der Schmerzausschaltung etabliert gilt [10,11,17].

Bei zahnerhaltenden Maßnahmen im Unterkiefer-Seitenzahnbereich ist es möglich, durch intraligamentale Injektionen

| **Unterkiefer-Seitenzahnbereich** | **207 Fälle** | **100 %** |
|---|---|---|
| **Primäre intraligamentale Injektion**<br>**- initialer ILA-Anästhesieerfolg** | **168 Fälle** | **81,2 %** |
| **Komplettierung durch intraligamentale Nachinjektion**<br>**- ILA-Anästhesieerfolg**<br>**- unzureichende Anästhesie** | **39 Fälle**<br>**37 Fälle**<br>**2 Fälle** | **100,0 %**<br>**94,9 %**<br>**5,1 %** |
| **Komplettierung durch Leitungsanästhesie**<br>**- erfolgreich**<br>**- Anästhesieversager** | **2 Fälle**<br>**1 Fall**<br>**1 Fall** | |
| **ILA-Anästhesieerfolg**<br>**- initial und ILA-Komplettierung** | **205 Fälle** | **99,0 %** |
| **Komplettierung durch Leitungsanästhesie** | **1 Fall** | **0,5 %** |
| **Absoluter Anästhesieversager (Phobiepatient)** | **1 Fall** | **0,5 %** |

Tab. 3: Fast alle Behandlungen (205 von 207 Fällen) konnten unter intraligamentärer Anästhesie durchgeführt werden. Der Anästhesieerfolg betrug 99 %.

| **Genannte Beeinträchtigungen** | Pistolenspritze **Ultraject** | Dosierhebelspritze **Citoject** | Dosierradspritze **Soft Ject** | **Gesamtzahl 207 Fälle** | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Fälle | Fälle | Fälle | Fälle | |
| **Druckschmerz Aufbissempfindlichkeit** | **17** | **7** | **3** | **27** | **13,0 %** |
| **Elongation** | **1** | **2** | **4** | **7** | **3,4 %** |
| **Gingivaschmerz/-entzündung reversible Nekrosen** | **3** | **7** | **8** | **18** | **8,7 %** |
| **Einstichschmerz Injektionsschmerz** | **4** | **1** | **1** | **6** | **2,9 %** |
| **Taubheit d. Lippe/Zunge** | | **1** | **4** | **5** | **2,4 %** |
| **Einschränkung der Dispositionsfähigkeit** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0 %** |
| | **25** | **18** | **20** | **63** | **30,4 %** |

Tab. 4: Die von den Patienten genannten Beeinträchtigungen und festgestellten unerwünschten Effekte stehen auch im direkten Zusammenhang mit den angewandten Spritzensystemen.

# S280TRC Synthese aus Technologie und Komfort

www.sternweber.com

**AN DER SPITZE DER INNOVATION.**
Ihre professionellen Bedürfnisse entwickeln sich ständig weiter, genauso wie unsere Lösungen. Seit jeher konzipieren wir fortschrittliche Produkte, die jeder Anforderung zuvorkommen. Innovative Leistungen, intuitive Touch-Bedienkonsolen und ein integriertes Imaging-System ermöglichen es Ihnen, Spitzenergebnisse zu erzielen.
**Stern Weber: ein neuer Vorschlag, der Ihrem Talent entgegenkommt.**

STERN WEBER
YOUR TALENT INSPIRES US

**20 September 2014 - Fachdental Dusseldorf halle 8A - Stand E50 | 26-27 September 2014 - Fachdental Leipzig - Leipziger Messe Halle 4, Stand 4D65 | 10-11 October 2014 - Fachdental Stuttgart - Messe Stuttgart, Stuttgart Halle 8 Stand 8B68 | 18 October 2014 - Fachdental Munich - Messe München**

• **Anton Kern GmbH** Aschaffenburg 0602121701 • **Anton Kern GmbH** Frankfurt 06958607140 • **Anton Kern GmbH** Fulda 066144048 • **Anton Kern GmbH** Würzburg 093190880 • **Dental 2000** Berlin 03063499778 • **Dental 2000** Hamburg 0406894840 • **Dental 2000** Jena 036445840 • **Dental 2000** Leipzig 0341904060 • **Deppe Dental GmbH** Hannover 0511959970 • **Multident Dental GmbH** Berlin 03028292978 • **Multident Dental GmbH** Frankfurt 0693400150 • **Multident Dental GmbH** Göttingen 05516933630 • **Multident Dental GmbH** Hamburg 0405140040 • **Multident Dental GmbH** Hannover 05115547080 • **Multident Dental GmbH** Neuss 02131662160 • **Multident Dental GmbH** Oldenburg 044193080 • **Multident Dental GmbH** Paderborn 0525116320 • **Pharmador GmbH & Co. Dentalhandels KG** München 089660290 0 • **Pluradent AG & Co. KG** Bonn 0228726350 • **Pluradent AG & Co. KG** Braunschweig 0531242380 • **Pluradent AG & Co. KG** Dortmund 02319410470 • **Pluradent AG & Co. KG** Flensburg 04619 03 34-0 • **Pluradent AG & Co. KG** Hamburg 04032 90 80-0 • **Pluradent AG & Co. KG** Hannover 0511544446 • **Pluradent AG & Co. KG** Kassel 056158970 • **Pluradent AG & Co. KG** Offenbach 069829830 • **ÖSTERREICH**: • **Pharmador GmbH & Co.** Vienna 015261689 • **Pharmador GmbH & Co.** Innsbruck 0512263285 • **Pharmador GmbH & Co.** Graz 0316672151 • **Pharmador GmbH & Co.** Großpetersdorf 033624003 • **SCHWEIZ**: **Sinamatt Dental AG** Wetzikon/Zürich Tel. 0434970400

eine ausreichend tiefe Anästhesie zu erreichen. Bei 207 indizierten örtlichen Betäubungen konnte nur in 2 Fällen keine ausreichende Analgesie erreicht werden; auch die versuchte Komplettierung durch eine Leitungsanästhesie brachte nur in einem Fall einen Erfolg. Die Dauer der intraligamentären Anästhesie war für alle Behandlungen ausreichend lang. Die Anästhesiedauer hängt immer auch von der injizierten Anästhetikummenge ab. Die allgemein empfohlene Menge von 0,2 Milliliter pro Zahnwurzel sollte nicht unterschritten werden. Der Anästhesieerfolg kann bei der ILA sofort durch Sondierung und Kälte/Wärme-Test festgestellt werden. Zwischen der Injektion des Anästhetikums und dem Anästhesieeintritt liegt praktisch keine Latenz. Bei unzureichender Analgesie kann sofort intraligamental nachinjiziert werden. Die Behandlung kann sich – ohne Unterbrechung der Abläufe – sofort nach Abschluss der intraligamentalen Injektionen anschließen. Die Akzeptanz der Methode der intraligamentären Anästhesie durch den Patienten hängt auch von den angewandten Injektionssystemen ab. Bei den Pistolenspritzen mit Druckbegrenzung reagierten die Patienten eher reserviert und teilweise genervt, bei den Dosierhebelspritzen waren die Reaktionen „interessiert – positiv überrascht". Uneingeschränkt akzeptiert wurde die Dosierradspritze.

Die von den Patienten mitgeteilten oder diagnostizierten unerwünschten Effekte – Druckschmerz/Aufbissempfindlichkeit, Elongationsgefühl, reversible Nekrosen – wurden wahrscheinlich durch zu schnelle Injektion des Anästhetikums ins Ligament des zu behandelnden Zahnes verursacht, sie sind nicht methodenimmanent. Mit Pistolen- und Dosierhebelspritzen ist es leichter möglich, einen zu hohen Injektionsdruck aufzubauen, der ursächlich die genannten Effekte generiert. Die bei insgesamt 207 dokumentierten Fällen von 5 Patienten angegebene Taubheit der Lippe/Zunge war bereits kurze Zeit nach Abschluss der Behandlung abgeklungen. Eine Einschränkung der Dispositionsfähigkeit der Patienten nach Abschluss der Behandlung unter intraligamentärer Anästhesie (ILA) war nur in den beiden Fällen gegeben, bei denen eine Komplettierung der ILA durch eine zusätzliche Leitungsanästhesie des N. alveolaris inferior durchgeführt beziehungsweise versucht worden ist. Einem vom Patienten als sehr unangenehm empfundenen Einstich-/Injektionsschmerz kann bei der intraligamentären Anästhesie vorgebeugt werden, indem ein Tropfen des zu applizierenden Anästhetikums an der vorgesehenen Injektionsstelle abgelegt wird (Abb. 4).

Bei zwei Patienten konnten – in derselben Sitzung – Zähne sowohl im 3. als auch im 4. Quadranten unter intraligamentärer Anästhesie (ILA) behandelt werden, ohne dass die Dispositionsfähigkeit der Patienten nach Abschluss der Behandlung beeinträchtigt war. Unter Leitungsanästhesie wäre eine solche Behandlung den Patienten kaum zuzumuten.

Im Unterkiefer-Seitenzahnbereich, wo konventionell eine Leitungsanästhesie des N. alveolaris inferior appliziert wird, konnte in 205 von 207 Fällen (99 %) durch eine intraligamentäre Anästhesie eine für die angezeigte konservierende, restaurative oder endodontische Behandlung notwendige

Abb. 4: Zur Vermeidung von Einstich-/Injektionsschmerz empfiehlt sich die Ablage eines Tropfens Anästhetikum an der vorgesehenen Injektionsstelle.

Analgesie erreicht werden. In keinem dieser Fälle wurde nach Abschluss der Behandlung eine artikulatorische und/oder mastikatorische Einschränkung festgestellt. Die Dispositionsfähigkeit der Patienten war nicht eingeschränkt.

Durch die bewusst langsamen intraligamentalen Injektionen wurde das Risiko des Einschleusens von Bakterien in die Blutbahn reduziert [15,16]; Anzeichen von Bakteriämien wurden nicht festgestellt.

**Schlussfolgerungen |** Mittels intraligamentaler Injektionen ist auch bei angezeigten zahnerhaltenden Maßnahmen die notwendige Analgesie zu erreichen. Die intraligamentäre Anästhesie erfüllt die Anforderungen an eine primäre Methode der Lokalanästhesie auch im Unterkiefer-Seitenzahnbereich. Die bei der Leitungsanästhesie des N. alveolaris inferior bekannten Risiken eines Gefäß- oder Nervkontakts sind bei der intraligamentalen Applikation von Anästhetikum nicht gegeben. Nach Abschluss der Behandlung muss der Patient keine artikulatorischen oder manstikatorischen Einschränkungen akzeptieren. Eine schriftliche Aufklärung über Risiken, z. B. Gefäß- und/oder Nervläsionen, kann bei der ILA entfallen, da diese nicht gegeben sind. Die Risikoaufklärung des Patienten kann minimiert werden. Da die intraligamentale Injektion unter vollständiger visueller Kontrolle erfolgt und die Kanüle nur wenige Millimeter in den Desmodontalspalt eingeführt wird, kann auch ein Nadelbruch als Komplikation [1] ausgeschlossen werden.

Bei länger dauernden und ausgedehnten dentoalveolären chirurgischen Eingriffe im Unterkiefer ist die Leitungsanästhesie des N. alveolaris inferior nach wie vor nicht zu ersetzen.

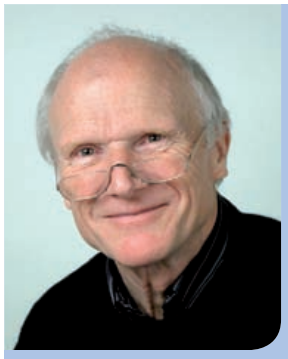
Literaturliste unter www.zmk-aktuell.de/literaturlisten

*Autoren: OSÄ Dr. med. dent. Maria Csides, Lothar Taubenheim*

**Korrespondenzadressen:**
OSÄ Dr. med. dent. Maria Csides, Sanitätszentrum Berlin – Zahnarztgruppe, Julius-Leber-Kaserne,
Kurt-Schumacher-Damm 41, 13405 Berlin

Lothar Taubenheim, Am Thieleshof 24, 40699 Erkrath, Tel.: 0211 202110, E-Mail: LT.Lothar.Taubenheim@t-online.de

**Dr. med. dent. Maria Csides**
1999 Beginn der Offiziersausbildung
2000–2005 Studium der Zahnheilkunde an der Ludwig-Maximilians-Universität München
2005 Staatsexamen und Approbation als Zahnarzt
2005 Beförderung zum Stabsarzt und Beginn der kurativen Tätigkeit
Seit 2005 Zahnärztliche Truppenversorgung in den Zahnarztgruppen Neubiberg, Burg, Berlin
2007 Beförderung zum Oberstabsarzt
2009 Promotion an der Friedrich-Schiller-Universität Jena



**Lothar Taubenheim**
1965 Abschluss der Ausbildung in Frankreich
1965–1998 Chemisch-pharmazeutische Industrie in diversen Funktionen und Verantwortungen
1998–2012 Dozent an der WAK - Westdeutsche Akademie für Kommunikation e.V., Köln
Medizinjournalist VMWJ mit den Schwerpunkten Schmerzausschaltung in der ZHK und Relevanz des Patientenrechtegesetzes BGB § 630 e (1)
Fachreferent zur Thematik minimalinvasiver Schmerzausschaltung in der ZHK bei zahnärztlichen Fortbildungsveranstaltungen
Zahlreiche Veröffentlichungen, Fachbücher: Die intraligamentäre Anästhesie, Thieme-Verlag (Glockmann und Taubenheim),
Minimalinvasive Schmerzausschaltung - Intraligamentäre Anästhesie, Zahnärztl. Fach-Verlag (Glockmann und Taubenheim),
Qualitätsmanagement für die Zahnarztpraxis, Quintessenz-Verlag


# Mein Bausch Occlusionsprüfmittel

„Ich kannte Bausch Occlusionspapiere, dachte aber es ist eben nur irgendein Occlusionspapier, bis ich es zum ersten Mal verwendete. Ich war überrascht von dem überwältigenden Unterschied zu anderen Papieren. Es markiert unglaublich klar auf natürlichen Zähnen, sogar wenn diese speichelbenetzt sind, ebenso auf Metallen, Keramik und Kunststoff.
Bausch Papiere sind äußerst haltbar, passen sich hervorragend den Occlusalflächen an und markieren präzise die occlusalen Kontaktpunkte und zentrischen Stops.
Letztendlich hat mich auch die einfache Entfernung der Farbe überzeugt. Bausch Artikulationspapiere mögen etwas teurer als andere Papiere sein aber die Vorteile dieser Produkte kompensieren dies."

Für weitere Informationen besuchen Sie unsere Website www.bausch.net oder folgen Sie unserer FaceBook Seite auf www.facebook.com/bauschdental

**Bausch Occlusionspapiere mikrodünn 40µ**

Bausch
...wir machen Occlusion sichtbar®

**Dr. Jean Bausch GmbH & Co. KG • Oskar-Schindler-Str. 4 • D-50769 Köln • Telefon: 0221-70936-0 • Fax: 0221-70936-66 • E-Mail: info@bauschdental.de**

# Die moderne Inhalationssedierung mit Lachgas in der zahnärztlichen Praxis

**Neben der Angst stellt das mitunter unkooperative Verhalten von Kindern und Jugendlichen eine besondere Herausforderung bei der zahnärztlichen Behandlung dar. Aber auch im Erwachsenenalter gilt die sogenannte Dentalphobie als sehr weit verbreitet. Die heutige moderne Zahnheilkunde bietet einige Möglichkeiten für eine angstfreie und schmerzarme Behandlung. Eine davon ist die minimale Sedierung mit Lachgas, die sicher und schonend für einen entspannten Zahnarztbesuch sorgt.**

Nach aktuellen Ergebnissen der epidemiologischen Begleituntersuchung [1] ist der Kariesbefall unter den Milchgebissen bisweilen zu hoch, wobei annähernd die Hälfte der Milchzähne unbehandelt bleibt [2]. Einer der Hauptgründe hierfür liegt wahrscheinlich in der Problematik, die sich häufig bei der Behandlung eines ängstlichen, teilweise unkooperativen Kindes darstellt [3]. Es genügt gerade bei diesen Kindern oft nicht, mit kindgerechter Verhaltensführung, Videoablenkung oder Hypnosetechniken eine für die zahnärztliche Behandlung ausreichende Compliance zu schaffen [4]. Die Angst vor dem Zahnarzt und vor der zahnärztlichen Behandlung existiert nicht nur unter den Kindern. In Deutschland zählt die Angst neben den Depressionen zu den häufigsten psychischen Erkrankungen der Erwachsenen [5]. Nach Weigel existieren in Deutschland etwa zwölf Millionen Dentalphobiker, deren Ängste häufig auf ein traumatisches Erlebnis bei der zahnärztlichen Behandlung im Kindesalter zurückzuführen sind [6]. Die oben aufgeführten Aspekte bedingen den Wunsch nach einem möglichst risikoarmen Angstlöser, der allein durch den zertifizierten Zahnarzt unter Einhaltung gewisser Voraussetzungen gut steuerbar ist.

**Geschichte |** 1777 synthetisierte der Wissenschaftler Joseph Priestley (1732–1804) durch das Erhitzen von Ammoniumnitrat unter Zugabe von Eisenspänen zum ersten Mal Distickstoffmonoxid (Lachgas). Nach dessen Entdeckung experimentierte auch Humphry Davy (1778–1829) mit den physiologischen Eigenschaften des Lachgases. Er stellte dessen Wirkung auf Jahrmärkten oder Varietés zur allgemeinen Erheiterung dar. Der Einsatz des Gases blieb über viele Jahre hin ein reines Freizeitvergnügen [7]. Erst 45 Jahre später (1844) wurde der Zahnarzt Horace Wells (1815–1848) bei einer dieser Veranstaltungen auf die analgetische Potenz des Lachgases aufmerksam: Einer der Beteiligten zog sich im Lachgasrausch eine Schnittverletzung am Unterschenkel zu und merkte dies erst nicht. Wells Beobachtung gilt noch heute als die Geburtsstunde der modernen Anästhesiologie. Jedoch erlebte Wells diesen erst später einsetzenden Ruhm nicht mehr. Sein Schüler, der Zahnarzt William Morton (1819–1868), verbreitete den Einsatz von Lachgas und Äthernarkosen für die zahnärztliche und zahnchirurgische Praxis weiter [8]. Der Einsatz von Distickstoffmonoxid etablierte sich zunehmend weg von der „Freizeitdroge" hin zu einem seriösen Gasnarkotikum. Wissenschaftler und Ärzte erkannten über Jahrzehnte die sedierende und analgetische Potenz und lernten, das Inhalationssedativum richtig und wirkungsvoll einzusetzen [7]. Dänische Zahnärzte boten ab 1955 Kurse zur dentalen Lachgassedierung an; in den USA etablierte sich Lachgas ab den 1960er-Jahren (Abb. 1). Einer 2009 durchgeführten Umfrage vom Bundesverband der Kinderzahnärzte zufolge benutzen 25 % der zertifizierten Kinderzahnärzte Lachgas zum Zwecke der Inhalationssedierung in der Praxis [9].

**Physiologischer und pharmakologischer Hintergrund |** Medizinsches Lachgas (Distickstoffmonoxid, $N_2O$) ist ein farbloses, geruchloses Gas aus der Gruppe der Stickoxide. Es wirkt sedativ, eine komplette Narkose könnte mit Lachgas nur unter hyperbaren Bedingungen erreicht werden [10]. Lachgas ist schwerer als Luft bei 25 °C und wird in flüssiger Form unter Druck aufbewahrt. Es wird in älterer Literatur auch als Stickoxydul bzw. Stickoxidul bezeichnet. Lachgas ist nicht brennbar, aber brandfördernd. $N_2O$ wird über die

Abb. 1: Die Technik der modernen Lachgassedierung fand ab den 1960er-Jahren zunehmend Verwendung in den USA und wurde auch bei uns in Deutschland bis heute immer populärer.

**Herstellerangaben zu den verwendeten Produkten sind im Beitrag integriert.**

Lunge aufgenommen und rasch im Blut gelöst. Es ist für die Schleimhäute des Respirationstraktes nicht reizend. Distickstoffmonoxid ersetzt dabei den im Blut befindlichen Stickstoff. Lachgas verbindet sich nicht mit Blutanteilen, es wird nicht über peripheres Muskel- oder Fettgewebe aufgenommen. Eine Metabolisierung über die Leber oder die Niere findet nicht statt. Die Blut-Hirn-Schranke kann aufgrund des niedrigen Blut-/Gaskoeffizienten (schwache Blutlöslichkeit) leicht passiert werden. Ab etwa drei bis fünf Minuten nach Inhalationsbeginn tritt eine klinische Wirkung auf. Eine muskelrelaxierende Wirkung fehlt, eine Atemdepression kann nicht ausgelöst werden [11,12]. Eine Bewusstlosigkeit würde ab einer Konzentration von über 80 % einsetzen, die aber aufgrund des notwendigen Sauerstoffpartialdrucks in der Luft nicht erreicht werden kann.
Es sollte aber dennoch eine Konzentration von 70 % Distickstoffmonoxid nicht überschritten werden, da dies unter Umständen zu einer Gewebehypoxie führen könnte. Seitens der Fachgesellschaft für Anästhesiologie empfiehlt sich unbedingt für den Zahnarzt bei Abwesenheit eines Anästhesisten die Limitierung des Lachgases auf unter 50 % [10,14].
Distickstoffmonoxid wird aufgrund der geringen Blutlöslichkeit fast vollständig über die Lunge eliminiert. Es hat keinen anamnestischen Effekt und lässt sich durch die rasche An- und Abflutkinetik sehr gut steuern [3,10,13]. Distickstoffmonoxid wird in der Allgemeinanästhesie aufgrund der niedrigen narkotischen Potenz in Kombination mit anderen volatilen Inhalationsnarkotika (z. B. Sevofluran, Isofluran) verwendet. Die analgetische Potenz des Lachgases wird in der Literatur kontrovers diskutiert. Es wird von einem vernachlässigbaren bis hin zu einem sehr guten analgetischen Effekt gesprochen, wobei eine 20%ige Lachgasgabe der Wirkung einer 15 mg Morphin-Gabe entsprechen sollen [11,14,15].

**Wirkung auf das ZNS |** Lachgas entfaltet seine therapeutische Wirkung im Zielorgan ZNS, wobei der genaue Wirkmechanismus bislang nicht geklärt ist. Vermutlich agiert Distickstoffmonoxid dabei ähnlich wie Analgetika vom Morphintyp mit dem Opiatrezeptoren-Endorphin-System, das zur Unterbrechung der Weiterleitung von peripheren Schmerzimpulsen führt [7,16]. Während der Inhalationssedierung tritt eine veränderte Wahrnehmung der Umgebung, Zeit und von Geräuschen ein. Die Suggestibilität des Patienten wird gesteigert. Es kann unter Umständen ein euphorisches Gefühl erzeugt werden. Schutzreflexe bleiben erhalten. Die auftretenden Wirkungen sind jederzeit reversibel und vom Behandler steuerbar [3,16]. Besonders ist an dieser Stelle hervorzuheben, dass der im Allgemeinen bei der zahnärztlichen Behandlung als störend empfundene Würgereflex reduziert oder gar eliminiert werden kann [7].

**Wirkung auf das zerebro- und kardiovaskuläre System |** Die Wirkung von Lachgas auf das Herz-Kreislauf-System und auf die Gefäße, die das ZNS versorgen, ist vernachlässigbar. Es kommt während der Lachgasgabe zu einer geringfügigen Abnahme der Herzfrequenz und des Schlagvolumens. Der Blutdruck bleibt bei ausreichender Sauerstoffgabe unverändert [7,11]. Die sedierende und analgetische Wirkung des Distickstoffmonoxids bewirkt einen ähnlich wie im Schlaf verringerten Grundumsatz und eine herabgesetzte Herzleistung [16]. Patienten, die an Gefäßverengungen leiden, sollen von der Lachgasgabe aufgrund des erhöhten Sauerstoffangebotes profitieren [7].

**Stadien bei der Sedierung |** Eine Sedierung lässt sich nach der ASA (American Society of Anaesthesiologists) der Sedierungstiefe folgend in vier Stadien unterteilen [13]:
**Minimale Sedierung (Anxiolyse):** Es handelt sich um einen medikamentös induzierten Zustand bei vermindertem, aber erhaltenem Bewusstsein. Atmung und Herz-Kreislauf sind nicht beeinträchtigt, der Patient reagiert normal auf akustische Reize und Ansprache. Laut der ASA zählt die Lokalanästhesie ebenfalls mit zur minimalen Sedierung.
**Moderate Sedierung:** Wird erlangt durch eine kontrollierte, medikamentös induzierte Bewusstseinseinschränkung. Schutzreflexe, Reaktionen auf physische Reize oder verbale Anweisungen bleiben erhalten.
**Tiefe Sedierung:** Wird erlangt durch eine kontrollierte, medikamentös induzierte Bewusstseinseinschränkung ohne Erhalt der Schutzreflexe und erschwerter Erweckbarkeit; Spontanatmung kann eingeschränkt sein.
**Allgemeinanästhesie:** Zustand des kontrollierten, medikamentös induzierten Bewusstseinsverlustes; Spontanatmung und kardiovaskuläre Funktion sind eingeschränkt.
Bei der Inhalationssedierung mit Lachgas (unter einer Konzentration von 50 %) und ohne gleichzeitiger Gabe von anderen Sedativa kommt es zu einer minimalen Sedierung [5,13,14].

**Klinischer Einsatz mit Indikationen und Kontraindikationen |** Das Kind sollte soweit kooperationsfähig sein, dass es sich ruhig auf den Zahnarztstuhl setzt bzw. legt und die Nasenmaske akzeptiert (Abb. 2). Diesbezüglich wird ein

Abb. 2: Das Kind sollte für die Lachgassedierung soweit kooperationsfähig sein, dass es die Nasenmaske akzeptiert und während der Sedierung ruhig liegen bleibt.

**Herstellerangaben zu den verwendeten Produkten sind im Beitrag integriert.**

Alter ab 4 Jahren empfohlen, wobei das minimale Alter zwischen 2,5 und 3 Jahren liegt [3,13]. Sehr zu empfehlen ist der Einsatz bei gesunden, leicht ängstlichen Patienten, unter zusätzlicher Verwendung von Techniken aus der Hypnose oder altersgerechter Verhaltensführung. Um den Erfolg der Sedierung zu gewährleisten, sollten die unten aufgeführten Indikationen und Kontraindikationen eingehalten werden. Stickstoffmonoxid inhibiert reversibel die Erythrozytopoese und Leukozytopoese. Es sollten daher zwischen den Lachgasgaben sieben Tage Abstand gehalten werden [13,14,16].

**Indikationen**

- erwachsener Patient mit mäßiger Angst
- ängstliche Kinder
- lang andauernde, schwierige Behandlungen
- Unterdrückung eines ausgeprägten Würgereizes

**Kontraindikationen (relative)**

- obstruktive Atemwegserkrankungen (Lungenemphysem, Asthma nur bei akuten Symptomen): Distickstoffmonoxid kann durch Beeinträchtigung des Gasaustausches über die alveoläre Membran nicht aufgenommen und später nur erschwert abgeatmet werden.
- gestörte Nasenatmung, akute Erkrankungen der Atemwege (akute Rhinitis, Sinusitis, Apnoe-Syndrom): Einatmung kann behindert sein und somit die gewünschte Sedierungstiefe nicht erlangt werden.
- Persönlichkeitsstörungen oder psychiatrische Erkrankungen (in Kombination mit Einnahme von Psychopharmaka), Autismus: Zum einen liegen nur wenige Berichte über den Einsatz von Lachgas bei Patienten mit Psychosen vor, zum anderen kann sich die Wirkung der Psychopharmaka potenzieren und zu schwer berechenbaren Effekten führen.
- Schwangerschaft: Distickstoffmonoxid ist plazentagängig und kann aufgrund der Mitosetoxizität dem ungeborenen Kind schaden.
- Patienten mit eingeschränkter Kommunikationsfähigkeit: Besonders Kinder sollten während der Inhalationssedierung mit Lachgas zur Sicherstellung eines stabilen Allgemeinbefindens jederzeit ansprechbar sein. Sprachbarrieren sollten nicht vorliegen.
- Patienten mit erhöhtem intrakranialem oder zerebralem Druck, Belüftungsstörung des Mittelohrs (Otitis media): Distickstoffmonoxid kann durch die Diffusionsgeschwindigkeit den bereits erhöhten Druck zusätzlich verstärken.
- hyperaktive Kinder: Wird die Nasenmaske nicht akzeptiert und nicht auf der Nase belassen, entweicht zu viel Lachgas in die Raumluft, die gewünschte Sedierungstiefe kann nicht erreicht werden.
- bei Immunschwäche: Lachgas beeinträchtigt reversibel die Mitoseaktivität im Knochenmark. Erst nach drei bis vier Tagen sind Erythropoese und Leukozytopoese wieder uneingeschränkt tätig. Ebenso wird die Chemotaxis der Leukozyten eingeschränkt.
- Multiple Sklerose: Die Symptome einer Multiplen Sklerose ähneln denen einer Neuropathie bei chronischer Stickstoffmonoxidexposition, es könnte zur Irreführung während des Monitorings kommen.
- Vit-$B_{12}$-Mangel: Distickstoffmonoxid kann die Aktivität von Vit-$B_{12}$-abhängigen Enzymen reduzieren und eine Knochenmarkdepression bzw. periphere Neuropathie auslösen.
- Adipositas: Geht häufig mit Schlaf-Apnoe-Syndrom einher.

**Nebenwirkungen |** Die Nebenwirkungen bei einer Lachgassedierung stellen Übelkeit, Schweißbildung, Dysphorie und Kopfschmerzen dar, die allerdings sehr selten auftreten. Nach der 2009 durchgeführten Umfrage vom Bundesverband der Kinderzahnärzte kam es bei insgesamt 7.145 durchgeführten Inhalationssedierungen zu insgesamt 8 Nebenwirkungen (0,1 %) pro Jahr [9,13].

**Ablauf einer Behandlung unter der Inhalationssedierung mit Lachgas |** Eine Aufklärung des Patienten bzw. bei Minderjährigen der Eltern empfiehlt sich einige Tage vor dem geplanten Einsatz. So besteht die Möglichkeit, alle Fragen und Unklarheiten bis zum Tag der Anwendung auszuräumen. Des Weiteren sollte eine Einwilligungserklärung des Patienten bzw. der Erziehungsberechtigten mit Hinweis auf Risiken und Nebenwirkungen unterschrieben werden. Für den kassenversicherten Patienten muss eine Zuzahlung für die Durchführung der Sedierung und die Materialkosten kommuniziert werden. Erwachsene Patienten müssen darauf hingewiesen werden, dass die Fahrtüchtigkeit evtl. direkt nach dem Eingriff eingeschränkt sein kann. Eine lückenlose, aktuelle medizinische und soziale Anamnese muss dem Zahnarzt vorliegen. Zu Beginn der Behandlung wird der Patient in eine für ihn bequeme – meist liegende – Position gebracht und die Nasenmaske wird appliziert. Es sollte unbedingt auf den korrekten Sitz der Maske geachtet werden. Nach Vorgaben der American Society of Anaestesiologists (ASA) und der American Association of Pediatric Dentistry (AAPD) ist ein permanentes Monitoring von Puls und Sauerstoffkonzentration mittels Pulsoxymeter neben der klinischen Kontrolle von Vitalfunktionen obligat. Das Vorhandensein einer Notfallausrüstung, die Beherrschung von Erster Hilfe und Reanimationsmaßnahmen sind bei dem Einsatz von Lachgas in der zahnärztlichen Praxis unverzichtbar. Für Kinder sind spezielle Kindermasken zu verwenden. Eine Evidenz zur Einhaltung der Nahrungskarenz vor der Lachgasgabe fehlt, es wird allerdings die Einnahme einer leichten Kost empfohlen [13,14,16]. Folgender Ablauf bietet sich bei der Sedierung mit Lachgas an:

- Nasenmaske und Pulsoxymeter werden appliziert, beides auf korrekten Sitz und Funktionstätigkeit kontrollieren (Abb. 3).
- Dem Patienten wird für 5 Minuten 100%iger Sauerstoff verabreicht. Der Gesamtgasdurchfluss (total flow) wird dabei abhängig von Alter und Größe des Patienten zwischen 4 und 8 Liter eingestellt, die Werte von Blutdruck und Sauerstoffsättigung werden notiert.
- Die Absauganlage für das Gas sollte eingeschaltet sein, der Atembeutel muss einen korrekten Durchfluss erlau-

**Herstellerangaben zu den verwendeten Produkten sind im Beitrag integriert.**

Entsorgung beginnt mit e. enretec

enretec

# Rücknahme und Entsorgung von Elektrogeräten

Ein Service für Hersteller, Vertreiber und Betreiber von medizinischen Elektrogeräten.

ElektroG Herstellerpflichten

Mengenstromnachweise

Zertifizierte Entsorgungsanlage

Vertreiberpflichten

Verwertungsquoten

take-back-Lösungen

Mengenmeldungen

Registrierungs- und Meldepflichten

**ACHTUNG:**
**Neue Pflichten nach ElektroG ab 2015!**
**Lassen Sie sich von uns beraten.**
Ein Service unseres Geschäftsbereiches enretec.eom

Hotline: 03304 39 19 500

www.enretec.de

ISO 9001 · Entsorgungsfachbetrieb · ISO 14001 · EMAS

Unser Zertifizierungsstandard

ben. Er sollte nicht prall gefüllt sein und sich analog der Atemtätigkeit bewegen.

- Während des gesamten Prozesses ist der Patient niemals allein im Zimmer zu lassen, es sollte stets verbaler und körperlicher Kontakt zum Patienten gehalten werden (Abb. 4).
- Es beginnt nun eine schrittweise Einleitung des Stickstoffmonoxids in Anlehnung an das Alter und Gewicht des Patienten (Titrationstechnik). Es sollte bei einer Konzentration von 20–25 % $N_2O$ und 75–80 % Sauerstoffgehalt begonnen werden, bis der gewünschte Effekt erreicht wird. Der Patient sollte stets eine Konzentration 3–5 Minuten lang einatmen, bevor die nächsthöhere Dosis gegeben wird. Je älter dabei das Kind bzw. der Patient ist, desto langsamer sollte titriert werden. Eine zu rasche Induktion kann zu Übelkeit und Schwindel führen.
- In der Phase, in der sich der Patient am wohlsten fühlt, werden wiederum die Angaben vom Pulsoxymeter über Blutdruck und Sauerstoffgehalt notiert.

Abb. 3: Korrekter Sitz der Nasenmaske bei einer erwachsenen Patientin.

Abb. 4: Der Behandler hält während der Sedierung stets verbalen oder auch – wie hier beim Kind gezeigt – körperlichen Kontakt zum Patienten.

- Gegen Ende der Behandlung wird das Lachgas abgestellt, dem Patienten wird für 5 Minuten 100%iger Sauerstoff verabreicht, Werte von Blutdruck und Blutsauerstoffgehalt werden wiederum beobachtet und notiert.
- Der Patient sollte im Anschluss an die Behandlung noch einige Minuten aufrecht sitzen bleiben und erst dann die Praxis verlassen.
- Das Kind muss selbstverständlich vom Erziehungsberechtigten nach Hause begleitet werden.

**Technische Ausrüstung und personelle Voraussetzungen |** Grundsätzlich stehen zwei verschiedene Applikationsformen von Lachgas in Deutschland zur Verfügung: ein 2-Flaschensystem, bei dem die kleinste notwendige Menge an Lachgas titriert werden kann (Abb. 5), allerdings nie eine Volumenkonzentration über 50 bzw. 70 % erreicht werden kann [13,14], und ein 1-Flaschensystem in Form einer gebrauchsfertigen Gasmischung mit 50 % $O_2$ und 50 % $N_2O$. Eine Titration oder eine reine Sauerstoffgabe sind dabei allerdings nicht möglich. Der Anblick der Gasflaschen könnte bei sensiblen Patienten bzw. Kindern ein Gefühl von Vollnarkoseatmosphäre erzeugen. Um diesem zu entgehen, eignet sich ein verkleideter portabler Wagen, in dem die Flaschen für den Patienten von außen unsichtbar verstaut sind (z. B. All-in-One-Fahrwagen, Firma Baldus, Koblenz, Abb. 6). Der Zahnarzt sollte über eine Zertifizierung in der dentalen Lachgassedierung verfügen, praktische Erfahrungen aufzeigen und in puncto Notfallmanagement auf dem neuesten Stand sein. Zertifizierungs- und Schulungsprogramme werden beispielsweise von der Firma Baldus, Dres. Freundorfer und Esch in München, Dr. Mathers (Institut für dentale Sedierung) oder Dr. Furtenhofer (Lachgasfortbildung) angeboten.

**Lachgas bei der Implantation |** Der Einsatz von Lachgas eignet sich hervorragend auch für längerdauernde, schwierigere Behandlungen z. B. in der Oralchirurgie oder Implantologie. Es kommt zu einer höheren Patientenzufriedenheit, da die Anxiolyse, der analgetische Effekt und das veränderte Zeitfenster für den Patienten als äußerst angenehm empfun-

Abb. 5: 2-Flaschensystem, das eine Titration erlaubt, jedoch nicht auf über 50 % Lachgas gestellt werden kann.

**Herstellerangaben zu den verwendeten Produkten sind im Beitrag integriert.**

Abb. 6: Vollverkleideter portabler Fahrwagen (All in One, Firma Baldus, Koblenz) nimmt sensiblen Patienten die Angst, es entsteht keine „Vollnarkoseatmosphäre".

den werden. Aufgrund der raschen An- und Abflutkinetik ist es problemlos möglich, die Behandlung für eine Röntgen- oder DVT-Aufnahme kurz zu unterbrechen, da der Patient schnell wieder die gewünschte Sedierungstiefe erreicht [1784].

**Fazit |** Unter Berücksichtigung der aufgeführten Indikationen und Kontraindikationen und unter dem Aspekt, auch für sehr ängstliche Patienten eine Möglichkeit zur entspannten Behandlungsatmosphäre schaffen zu können, kann die Anwendung der minimalen Sedierung mit Lachgas in der zahnärztlichen Praxis ausdrücklich empfohlen werden.

*Autoren: Dr. Achim Sieper, Dr. A. Lauenstein*

Literaturliste unter www.zmk-aktuell.de/literaturlisten

**Korrespondenzadresse:**
Praxisklinik Dr. Sieper & Partner
Lünener Straße 73
59174 Kamen
Tel.: 02307 18018
Fax: 02307 235002
E-Mail: info@all-dente.com
www.drsieper-partner.de

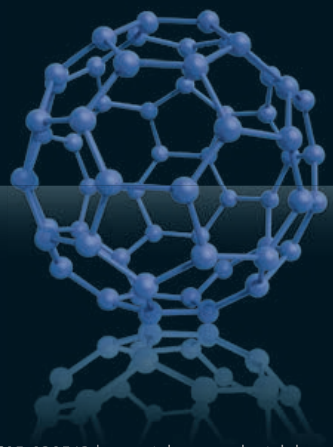
**Dr. Achim Sieper MSc, MSc**
MSc Implantologie, MSc Oralchirurgie
Mastership in Oralimplantology – UCLA Los Angeles
MBA-Studium
Fachbuchautor, Int. Referent
Gastdozent Universität Sarajevo
Gründer der Erfolgspraxismarke ALL DENTE
Experte für Marketing im Gesundheitswesen
Renommierter Fachjournalist

Schnelle Präzision in 3D
BOND FORCE II

Refill Pen Unit Dose Bond Force II

- Ultraschnelles Bonding minimiert Zeitaufwand (nur 25 Sek.)
- Technikunempfindlich zur Vermeidung von Anwendungsfehlern
- Dauerhaft hohe Haftkraft an Schmelz und Dentin
- Für jede Anwendung die richtige Applikationsform
- Keine Kühlschranklagerung

NEU!



Tel 05221-34550 | www.kaniedenta.de
KANIEDENTA
Tokuyama
Dental High Tech from Japan
Tel 02505-938513 | www.tokuyama-dental.de

# Sterilgutverpackung: Schere zwischen Anspruch und Realität

**Wie kann Sterilgut schnell und sicher verpackt werden? Selbstklebebeutel sind weltweit das am häufigsten verwendete Verpackungssystem, aber nicht alle Produkte entsprechen aktuellen Richtlinien. DUX Dental (Utrecht, Niederlande) bietet mit den Selbstklebebeuteln PeelVue+ eine validierbare, zeit- und kostensparende Möglichkeit für eine sachgemäße Versiegelung nach RKI-Empfehlung.**

Trotz gestiegener Sterilisationsanforderungen wird die Versiegelung von Sterilgut in der Praxis häufig nicht sachgemäß durchgeführt [1]. Viele Praxen verwenden nicht validierbare Verpackungsmethoden: veraltete Balkensiegelgeräte, bei denen die kritischen Siegelparameter Kontaktzeit und Anpressdruck nicht überwacht in den Prozess mit einfließen [2] oder überholte Selbstklebebeutel-Systeme. Dies widerspricht den RKI-Empfehlungen [3], die für kritische Medizinprodukte ein validierbares Verpackungsverfahren vorschreiben.

**Richtlinienkonforme Verpackungsverfahren |** Sowohl maschinelle als auch manuelle Verpackungsverfahren sind als validierbare und somit richtlinienkonforme Variante verfügbar.

**Maschinell |** Durchlaufsiegelgeräte verschließen Verpackungen unter Hitzeeinwirkung automatisch bzw. maschinell. Validierbare Geräte überwachen die kritischen Prozessparameter Siegeldruck, Anpressdruck und Durchlaufgeschwindigkeit.

**Manuell |** Selbstklebebeutel sind in verschiedenen Größen erhältlich und werden mit einer Klebelasche von Hand manuell versiegelt. Validierbare Selbstklebebeutel verfügen über ein spezielles Validierungssystem. Bei den Selbstklebebeuteln PeelVue+ von DUX Dental umfasst dieses Validierungssystem Schließ-Validatoren, die die exakte Klebeposition der Verschlusslasche aufzeigen sowie eine Validierungsanleitung. Diese zeigt Schritt für Schritt auf, wie PeelVue+ Selbstklebebeutel validierbar anzuwenden sind und unterstützt die Praxis zudem bei der Umsetzung des gesetzlich vorgeschriebenen Qualitätsmanagementsystems (QM).

**Maschinelles vs. manuelles Verfahren | Zulässigkeit |** Bestimmte Hersteller suggerieren, dass manuelle Verfahren bei der Instrumentenaufbereitung unzulässig seien. Davon sollten sich Praxen nicht verunsichern lassen. In einer Publikation zu den neuen RKI-Empfehlungen stellt Marc Thanheiser, wissenschaftlicher Mitarbeiter für angewandte Infektions- und Krankenhaushygiene am Robert-Koch-Institut Berlin klar, dass „manuelle Verfahrensschritte (...) schon immer ein Be-

Validierbare Selbstklebebeutel PeelVue+ von DUX Dental.

Schließ-Validatoren geben die exakte Klebeposition der Verschlusslasche vor.

Eine Validierungsanleitung hilft bei der Umsetzung des QM-Systems.

standteil bei der gesetzlich geforderten Aufbereitung von Medizinprodukten“ waren. [4].

**Sicherheit |** Während bei der maschinellen Verpackung auf die korrekte Bedienung der Maschinen, die Instandhaltung, Kalibrierung und Wartung geachtet werden muss, ist bei validierbaren Selbstklebebeuteln auf das ordnungsgemäße Verschließen der Beutel zu achten. Gemäß DIN EN ISO 11607-2 muss für beide Verfahren im Rahmen der Leistungsbeurteilung (PQ) turnusmäßig der Nachweis erbracht werden (z. B. anhand einer visuellen Kontrolle oder eines Tintentests), dass das Verpackungsverfahren optimal verschlossene Sterilbarrieresysteme liefert.

**Betriebswirtschaftliche Aspekte |** Durchlaufsiegelgeräte gehen mit größeren einmaligen Anschaffungskosten sowie laufenden Materialkosten für Beutel und/oder Schläuche einher. Hinzu kommen Kosten für die regelmäßige Wartung und Kalibrierung des Gerätes. Bei der Nutzung validierbarer Selbstklebebeutel entfallen größere Anschaffungs- und regelmäßige Wartungskosten.
Im Gegensatz zur maschinellen Versiegelung mit Schläuchen, bei der zunächst Beutel in der passenden Größe zurechtgeschnitten werden müssen und das Gerät aufheizen muss, ist das Verpacken mit Selbstklebebeuteln nur mit einem geringen Zeitaufwand verbunden, da das Sterilisationsgut nach der Desinfektion direkt in einen passenden Beutel gegeben und ohne maschinelle Hilfe versiegelt werden kann.

**Fazit für die Praxis |** Beide Verpackungsverfahren liefern bei ordnungsgemäßer Anwendung richtlinienkonforme Sterilbarrieresysteme und keines der Verfahren entbindet die Praxis von den turnusmäßigen Kontrollen zur Vermeidung von Undichtigkeiten.

Weitere Informationen bei:
DUX Dental
Zonnebaan 14
NL-3542 EC Utrecht
Tel.:+(31) 30 241 0924
www.dux-dental.com

Literatur:
[1] Wälter-Bergob, I., Sachgemäße Hygiene in vier Schritten, ZWP, 12/2013, 50-54
[2] Anforderungen an die hygienische Aufbereitung von Medizinprodukten in Nordrhein-Westfalen
[3] Gemeinsame Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert-Koch-Institut (RKI) und des Bundesinstitutes für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM)
[4] Neue Hygieneanforderungen, Interview mit Marc Thanheiser (RKI), DZ, 5/2013, 20-21. Abrufbar im Internet unter: http://www.zwp-online.info/archiv/pub/pim/dz/2013/dz0513/dz513_020_021_rki_thanhaiser.pdf

# Mögliche Konsequenzen bei der Nichteinhaltung von Hygienerichtlinien

**Bei den Hygienemaßnahmen in der Zahnarztpraxis geht es um Prävention und um eigenverantwortliches Denken und Handeln. Die Praxisinhaber sind verpflichtet, sich an die geltenden Vorschriften und Richtlinien zu halten, denn kommt es zu einem Rechtsstreit, berufen sich die Gerichte auf diese Vorschriften.**

Immer mehr Praxen werden von den zuständigen Behörden auf Einhaltung der Hygienevorschriften überprüft. In der Regel kündigen sich die „Begeher" vier bis sechs Wochen vorher an. So haben Sie die Möglichkeit und die Zeit, Ihre Hygienestandards in der Praxis zu überprüfen und ggf. bereits bekannte Mängel zu beheben. Nach der Überprüfung durch den „Praxisbegeher" erhalten Sie ein Prüfprotokoll, in welchem die festgestellten Mängel aufgelistet sind. Hierbei ist zu unterscheiden, ob es sich um kritische, schwerwiegende oder sonstige Mängel handelt.

**Die Mängelliste |** Kritische Mängel können sein, wenn z. B. Ihr Sterilisator defekt ist und Sie keine einwandfreie, den Richtlinien entsprechende Aufbereitung der Instrumente vorweisen können oder wenn die Praxis gar keinen Sterilisator besitzt oder auch dann, wenn Instrumente als steril gekennzeichnet sind, die bei der Begehung als nicht steril erkannt werden. Sollten kritische Mängel festgestellt werden, müssen diese sofort behoben werden. Hier gibt es keine Fristen zur Mängelbehebung. Bei schwerwiegenden und sonstigen Mängeln haben Sie Gelegenheit, die Mängel in einem vorgegebenen Zeitrahmen zu beheben (in der Regel drei bis sechs Monate). Hierbei sollten Sie die Vorgehensweise bzw. die umzusetzenden Maßnahmen schriftlich fixieren und dokumentieren.

**Vorsicht bei nicht angekündigten Praxisbegehungen |** Besteht die Möglichkeit, dass aufgrund von nicht eingehaltenen Hygienemaßnahmen Gefahr im Verzug ist, kann die zuständige Behörde auch ohne Vorankündigung in Ihrer Praxis eine Begehung vornehmen. Dies passiert in der Regel aufgrund eines Hinweises bzw. einer Anzeige an die zuständige Behörde. In einem solchen Fall sind Sie verpflichtet, den zuständigen Beamten gewähren zu lassen, auch wenn der Praxisinhaber oder Praxisinhaberin nicht anwesend ist. Seien Sie sich daher immer bewusst, was Ihre Patienten zu hören oder zu sehen bekommen – auch außerhalb der Praxis, wenn mal schnell in Praxiskleidung zum Bäcker oder zur Bank gegangen wird, denn dies ist laut Richtlinien nicht zulässig.
Wenn ein Patient z. B. behauptet, sich in der Praxis nach einer Weisheitszahn-OP mit Hepatitis infiziert zu haben, muss nicht der Patient nachweisen, dass dem so ist, sondern der Praxisinhaber muss nachweisen können, dass der Patient sich auf keinen Fall bei ihm in der Praxis angesteckt haben kann.

Im Falle eines Rechtsstreites gilt immer die Beweislastumkehr. Das heißt, der Praxisinhaber muss durch eine lückenlose Hygienekette nachweisen können, dass sich in der Praxis bzw. während der Behandlung niemand mit Krankheitserregern infiziert haben kann. Hier sind also genau geführte Freigabeprotokolle, Checklisten und Arbeitsanweisungen absolut sinnvoll. Gerade bei invasiven Eingriffen ist es auch empfehlenswert, die als kritisch eingestuften verwendeten Medizinprodukte und Instrumente in der Patientenkartei einzutragen.
Hygiene soll für jeden, der in der Zahnarztpraxis tätig ist, eine Selbstverständlichkeit sein. Hierfür empfiehlt sich das Fachbuch „Hygienemanagement in der zahnärztlichen Praxis". Es gibt Ihnen Antworten auf viele Fragen wie z. B.: An was haben wir uns beim Thema Hygiene zu halten? Sind Richtlinien und Vorschriften auch gleich Gesetz? Was passiert, wenn wir uns nicht nach den Anordnungen richten?
Das Fachbuch zeigt die Anforderungen an die Hygienebeauftragte in der Zahnarztpraxis auf und gibt Handreichungen für Mitarbeiter-Schulungen, die auch von der Autorin auf Anfrage in einem individuellen Praxistraining durchgeführt werden. Zahlreiche Testfragen mit Antworten fassen das erforderliche Wissen optimal zusammen. Die bei Begehungen häufig beanstandete Fehler werden gesondert dargestellt und Lösungen aufgezeigt.

**Korrespondenzadresse:**
Nicola V. Rheia, In-house-training, Beratung, Coaching und Seminare
Am Brunnenbuck 15, 79424 Auggen, www.in-house-training.de

Das neu erschienene Buch Hygienemanagement in der Zahnarztpraxis mit 184 Seiten, 6 Abbildungen, inklusive CD-ROM, Plänen, Verfahrensanweisungen und Checklisten ist zum Preis von 39,80 Euro beim Spitta Verlag erhältlich.

Zu beziehen über:
www.spitta.de/fachbuecher oder über Spitta Verlag GmbH & Co. KG Ammonitenstraße 1, 72336 Balingen, Tel.: 07433 952-0, Fax: 07433 952-111.

ANZEIGE

# Antibakterielle Mundspülungen als Ergänzung der mechanischen Zahnreinigung

Trotz des wachsenden Bewusstseins für das Thema Mundgesundheit in der Bevölkerung nimmt die Zahl der Parodontitis-Fälle in Deutschland stetig zu.[1] Durch eine effektive Zahnhygiene lassen sich jedoch sehr gute Präventionserfolge erzielen. Wichtigste Grundlage für eine nachhaltige Mundgesundheit ist die tägliche Dreifachprophylaxe: Dabei wird die mechanische Plaquebeseitigung mittels Zahnbürste und Zahnseide bzw. Interdentalbürste durch eine antibakterielle Mundspülung, wie Listerine®, optimal ergänzt. Die antibakterielle Wirkung von Listerine® ist wissenschaftlich belegt. Die in der Mundspülung enthaltenen lipophilen ätherischen Öle (Eukalyptol, Thymol und Menthol) und das entzündungshemmende Methylsalicylat können den Biofilm durchdringen und Bakterien effektiv abtöten.[2,3]

Die Ergebnisse der 4. Deutschen Mundgesundheitsstudie (DMS IV) des Instituts der Deutschen Zahnärzte (IDZ) belegen, dass von den möglichen Krankheiten der Mundhöhle Parodontitis immer noch von besonderer Bedeutung ist.[1] Als Ursachen kommen eine mangelhafte Anwendungstechnik von Zahnbürste und Zahnseide, der Verzicht auf Zahnzwischenraumpflege trotz zahnärztlicher Empfehlung sowie die mangelnde Motivation der Patienten und damit die Compliance infrage.[4,5,6]

## Verbesserte Plaque- und Gingivitiskontrolle

Bei der häuslichen Mundhygiene kann die Wirkung von Zahnbürste und Interdentalreinigung durch eine antibakterielle Mundspülung, wie Listerine®, optimiert werden. Die in der Mundspülung enthaltenen lipophilen ätherischen Öle (Eukalyptol, Thymol und Menthol) und das entzündungshemmende Methylsalicylat bekämpfen den Biofilm und reduzieren die Keimzahl deutlich.[7] Somit trägt die Anwendung von Listerine® dazu bei, die Entfernung von Plaque durch Zahnbürste und Zahnseide zu verbessern. In einer Studie, deren Teilnehmer nicht nur eine vorbestehende Plaque, sondern zusätzlich bereits eine Gingivitis aufwiesen, konnte durch das zweimal tägliche Spülen mit Listerine® über einen Zeitraum von 6 Monaten die Zahnfleischentzündung, im Vergleich zur alleinigen Reinigung mit Bürste und Zahnseide, deutlich gelindert werden.[8] Im Langzeitgebrauch entstehen zudem keine bakteriellen Resistenzen, wird die Mundschleimhaut nicht verändert und sind keine Verfärbungen von Zähnen und Zahnfleisch zu erwarten.[9,10]

## Listerine® – Optimale Ergänzung der täglichen Präventionsroutine

Listerine® Total Care bietet effektive Unterstützung bei der täglichen Präventionsroutine: Neben den ätherischen Ölen, die antibakterielle Eigenschaften haben, enthält die Mundspülung auch Natriumfluorid (100 ppm Fluorid) sowie Zinkchlorid (0,09%). Der hohe Fluoridgehalt sorgt für eine Remineralisierung der Zähne. Das macht den Zahnschmelz widerstandsfähiger gegen Säuren und Bakterien.[11] Zinkchlorid hemmt die Neubildung von Zahnstein.[12]

Als Prophylaxe-Alternative für geschmacksensible Patienten ist Listerine® Zero™ entwickelt worden: Die Mundspülung ist milder im Geschmack und enthält keinen Alkohol. Sie empfiehlt sich daher auch für Patienten, die auf alkoholhaltige Mundspülungen verzichten möchten. Studien belegen zudem, dass das Spülen mit Listerine® Zero™ hilft Gingivitis merklich zu reduzieren.[13]

LISTERINE®

Quellen: **1** Institut der Deutschen Zahnärzte (Hrsg.).: Vierte Deutsche Mundgesundheitsstudie (DMS IV). Deutscher Ärzte-Verlag: 17-21 (2006). **2** Lux R et al.: data on file. Confocal laser scanning microscopy evaluation of biofilm kill activity of representative global mouthrinse (2005). **3** Fine DH et al.: Effect of rinsing with an essential oil-containing mouth-rinse on subgingival periodontopathogens. J Periodontol 78: 1936–1942 (2007). **4** Stewart JE, Wolfe GR: The retention of newly-acquired brushing and flossing skills. J Clin Periodontol; 16: 331-332 (1989). **5** Beals et al.: Development and laboratory evaluation of a new toothbrush with a novel brush head design. Am J Dent; 13: 5-14 (2000). **6** Bauroth et al.: The efficacy of an essential oil antiseptic mouthrinse vs. dental floss in controlling interproximal gingivitis: a comparative study. JADA; 134: 359-365 (2003). **7** Fine DH et al.: Comparative antimicrobial activities of antiseptic mouthrinses against isogenic planktonic and biofilm forms of Actinobacillus actinomycetemcomitans. J Clin Periodontol 28 (7), 697–700 (2001). **8** Sharma et al.: Adjunctive benefit of an essential oil-containing mouthrinse in reducing plaque and gingivitis in patients who brush and floss regularly: a six-month study. JADA; 135: 496-504 (2004). **9** Santos et al.: Antiplaque/antigingivitis efficacy of essential-oil-fluoride mouthrinse & amine fluoride/stannous fluoride mouthrinse. Seq#35 – 84th General Session & Exhibition of the IADR late breaking news, 28 June 2006, Brisbane, Australia. **10** Minah et al.: Effects of 6 months use of an antiseptic mouthrinse on supragingival dental plaque microflora. J Clin Periodontol; 16: 347–352 (1989). **11** Zero D et al.: Efficacy of a fluoride/essential oil mouth rinse in intraoral caries. IADR/AADR/DADR 80th General Session, abstract 0146 (2002). **12** Chrarles CH et al.: Comparative efficacy of an antiseptic mouthrinse and an antiplaque/antigingivitis dentifrice. JADA; 132: 670-675 (2001). **13** Gallob J et al.: Determination of the antiplaque/antigingivitis efficacy of two experimental essential oil containing mouthrinses using an experimental gingivitis model. Intern Protocol (2011).

# Bodenbeläge in der Praxis: wirtschaftlich und kreativ sanieren

**Wenn der Boden in der Zahnarztpraxis alt und abgenutzt erscheint, ist eine Sanierung unumgänglich. Soll der Bodenbelag neu verlegt werden, bringt dies nicht nur hohe Kosten, sondern eventuell auch einen zeitlichen Ausfall mit sich. Eine weniger aufwendige Lösung ohne Ausbau von Behandlungsstühlen hat die Firma CC-Dr. Schutz, Bonn, mit ihrer Sanierungstechnologie für Böden: Allein durch den Auftrag einer Spezialschicht können verschlissene Böden wieder attraktiv und reinigungsfreundlich gestaltet werden. Neu verlegte Beläge werden durch eine Schutzschicht erst richtig „praxistauglich".**

Böden in Zahnarztpraxen sind einer besonderen Belastung ausgesetzt und sollten darüber hinaus auch noch problemlos hygienisch zu reinigen sein. Die werkseitige, dünne Versiegelung bei elastischen Böden, wie PVC-Design-Boden, gewährleistet dies nicht. Sie bietet nur einen kurzfristigen Schutz. Für den Langzeitgebrauch bei Publikumsverkehr ist, sowohl bei neuwertigen als auch bei Altböden eine Spezialbeschichtung mit deutlich höherer Schichtdicke erforderlich, um eine ausreichend gute Abrieb- und Chemikalienbeständigkeit sowie eine hohe Schmutzresistenz zu garantieren.
Auf die Werterhaltung und Sanierung von Böden hat sich die Firma CC-Dr. Schutz, Bonn, spezialisiert. Sie hat für den medizinischen Bereich ein System zur Versiegelung von Fußböden aller Art direkt nach dem Verlegen bzw. zur Sanierung älterer Beläge entwickelt. Dabei wird eine Schutzschicht auf Polyurethanbasis nach einer Grundreinigung auf den vorhandenen Belag aufgetragen.

Abb. 1: Es darf auch mal Farbe sein: Mit PU Design stehen über 1.000 verschiedene Farben sowie vielfältige Gestaltungselemente zur Auswahl.

Das Sanierungssystem Dr. Schutz PU Design macht einen Belagsaustausch unnötig, minimiert so die Ausfallzeiten und spart entsprechende Kosten. Über 1.000 verschiedene Farben und Gestaltungselemente, wie Chipkombinationen, Marmorierungen, Spachtel- und Folientransfertechniken, hauchen alten Böden neues Leben nach den individuellen Vorstellungen des Kunden ein (Abb. 1). Die geschlossene Oberfläche ermöglicht zudem eine einfache Reinigung und Pflege, insbesondere auch unter Hygienegesichtspunkten. Für die Anwendung der Dr. Schutz PU-Technologie gewährleisten bundesweit zertifizierte Spezialdienstleister eine qualifizierte Verarbeitung.

**Fallbeispiel |** Abgenutzte Bodenbeläge passen in keiner Weise zu einer patientenorientierten Praxis und können beim Patienten sogar den Eindruck erwecken, möglicherweise nicht den hygienischen Anforderungen zu entsprechen. Aus diesem Grund entschloss man sich in der Gemeinschaftspraxis von Dr. Otto Seltrecht und Dr. Salam Atamna dazu, die Böden der Praxis einer Generalüberholung zu unterziehen. Im Empfangsbereich und in den WC-Räumlichkeiten fiel die Entscheidung leicht, einen neuen Boden zu wählen. Mit vertretbarem Aufwand konnte in diesen Bereichen ein ansprechender Designbelag verlegt werden, der gemäß der Empfehlung des Bodenbelagsherstellers (objectflor) nach der Verlegung mit dem PU Siegel-System von CC-Dr. Schutz beschichtet wurde. Auf diese Weise kann der neue Belag vor Kratzern und Verschmutzungen geschützt werden. Neben dem langfristigen Schutz war aus Sicht von Dr. Salam Atamna gerade die geringere Wiederanschmutzung ein entscheidendes Argument für die zusätzliche Oberflächenversiegelung: „In unserer Praxis legen wir größten Wert auf Sauberkeit und Hygiene. Je weniger Staub und Schmutz am Boden haften, desto besser lassen sich diese Anforderungen erfüllen." Durch die Versiegelung konnte der Reinigungsaufwand insgesamt reduziert werden.

**Aus alt wird neu |** Im Zuge der Arbeiten im Eingangsbereich und den WC-Räumlichkeiten kam die Frage auf, was mit den alten, unattraktiven PVC-Böden in den Behandlungszimmern geschehen sollte, die nur noch mit hohem Aufwand zu reinigen waren. Hier wäre eine Neuverlegung ohne den Ausbau der Behandlungsstühle nicht möglich

**Herstellerangaben zu den verwendeten Produkten sind im Beitrag integriert.**

gewesen. Doch nach den Vorstellungen der Praxis war der Ausbau der Behandlungsstühle keine realisierbare Möglichkeit, aufgrund der damit verbundenen hohen Kosten, dem Praxisausfall und dem hohen Schmutz- und Lärmanfall. Hier war das PU-Sanierungssystem für die bestehende Altbeläge die Lösung: Ohne dass Mobiliar und Behandlungsstühle entfernt werden mussten, konnte eine neue PU-Schicht aufgetragen werden, die überdies das überholte Design des alten Belags einfach verschwinden ließ (Abb. 2 u. 3).

**Fazit |** Die Sanierung der Bodenbeläge ließ sich mit der PU-Technologie von CC-Dr. Schutz problemlos und zügig abschnittsweise an einem Wochenende realisieren, sodass ein reibungsloser Praxisablauf am Montagmorgen wieder gewährleistet war. Die Praxisinhaber zeigten sich vom Resultat sehr angetan: „Das individuelle Design des Bodens gestaltet sich passend zu den neuen Wandfarben und fügt sich harmonisch in das Ambiente der Praxisräume ein. Und durch die PU-Oberflächenversiegelung sind wir auf der sicheren Seite und haben für lange Zeit einen hohen Schutz vor Flecken durch Desinfektionsmittel, Kratzern und Abnutzung."

Abb. 2: : Vor der Sanierung war der Bodenbelag in den Behandlungsräumen grau und trist. Trotz hohem Reinigungsaufwand wirkte er auf die Patienten nicht mehr sauber und gepflegt.

Abb. 3: Hell, freundlich und hygienisch tadellos fügt sich der mit Dr. Schutz PU Design sanierte Boden in den Behandlungszimmern in das gesamte Ambiente ein.

Für Dr. Otto Seltrecht (links) und Dr. Salam Atamna war diese Sanierungsmaßnahme die perfekte Lösung, da weder das Mobiliar noch die Behandlungsstühle entfernt werden mussten.

**Kontaktadresse:**
CC-Dr. Schutz GmbH
Holbeinstraße 17
53175 Bonn
Tel.: 0228 953520
E-Mail: info@dr-schutz.com
www.dr-schutz.com

Unter www.dr-schutz.com/Kreative-gestaltung-mit-pu-design finden Interessierte eine Pflegeanleitung speziell für PVC-, Linoleum- und Designbodenbeläge in Zahnarztpraxen.

# Schritt für Schritt zur glasfaserverstärkten Seitenzahnrestauration

**Aufgrund seiner speziellen Materialstruktur ist das Komposit everX Posterior als Verstärkungsmaterial für direkte Kompositrestaurationen im Rahmen der Füllungstherapie großer Defekte insbesondere im Seitenzahnbereich geeignet. Der Autor arbeitet seit 1,5 Jahren mit diesem Material und erläutert im Folgenden schrittweise dessen Anwendung am Patientenfall.**

Zahnerhaltung hat zu Recht seit vielen Jahren die oberste Priorität in unserem Tätigkeitsbereich. Trotz der zunehmend erfolgreichen Prävention von oralen Erkrankungen bestimmt die Beseitigung von Schäden an der Zahnhartsubstanz den Praxisalltag. Neben möglichst minimalinvasiver restaurativer Therapie neuer kariöser Läsionen entsteht ein großer Teil unserer Behandlungsfälle aus dem Versagen ehemaliger, oft recht großer Füllungen aus der Zeit der „extension for Prevention" oder von Inlays, die früher den Goldstandard darstellten und mit hohem Zahnverlust einhergingen. Heute gehören Sie meines Erachtens zu Recht, der Vergangenheit an - zumindest was die Einzelzahnversorgung angeht.

Der heutige Patient erwartet neben dem medizinischen Verschluss der Dentinwunde und dem Wiederherstellen der Kaufunktion ein hochästhetisches Behandlungsergebnis. Hier ist die Domäne der modernen Komposite, die farblich hervorragend, kau- und abriebstabil und – durch die Dentinadhäsive praktisch spaltfrei – dauerhaft mit dem Zahn verbindbar sind. In kleinen Portionen und unter Beachtung aller bestehenden Regeln angewendet, ist Komposit das Material der Wahl, welches die Oberfläche einer Füllung bilden sollte. Im Bereich zwischen der Zahnhartsubstanz und der Kompositschicht sollte sich ein Material befinden, das sehr druckfest, dentinadhäsiv verarbeitbar, sich mit dem Deckkomposit verbindend und in größeren Portionen einbringbar ist. Diesen Anforderungen entspricht das Produkt everX Posterior des Herstellers GC, das im nachfolgend beschriebenen Patientenfall verarbeitet wurde.

**Materialeigenschaften |** everX Posterior ist ein durch Beimischung kurzer Glasfasern verstärktes Komposit, dessen Kunststoffanteil sich für ein traditionelles Verarbeiten analog zu den bekannten Kompositen eignet. Gleichzeitig erfährt seine Bruchfestigkeit durch die innere Armierung mittels der kurzen Glasfasern eine signifikante Erhöhung. Diese liegt laut Herstellerangaben um ca. 25 % höher als die Bruchfestigkeit des natürlichen Dentins. So bietet es sich förmlich an, das Dentin auch und besonders unter völlig unterminierten Höckern oder zum Aufbau verloren gegangener Höcker mit diesem Material zu ersetzen.
everX Posterior muss mit einer allseitigen Deckfüllung aus einem lichthärtenden Komposit oder einem anderen dauerhaften Restaurationsmaterial verwendet werden. Das ergibt sich insbesondere – aber nicht nur – daraus, dass ein faserverstärktes Komposit nicht wirklich polierbar ist. Deshalb ist es auch angeraten, bei direkten großen Versorgungen zuerst die fehlenden Wände mit dem zur Deckung vorgesehenen lichthärtenden Füllungsmaterial zu restaurieren. Das Material haftet am Deckkomposit sowohl über den chemischen Verbund als auch über die herausragenden Glasfasern, die eine zusätzliche Verbindung der Kunststoffe darstellen. Es kann in Schichten bis zu 4 mm eingebracht werden, was die Anzahl der erforderlichen Schichtportionen verringert und Behandlungszeit einspart.

**Indikationen und Kontraindikationen |** Laut Herstellerangaben ist das Material insbesondere für große Kavitäten im Bereich der Seitenzähne geeignet. Auch die Abstützung unterminierter Höcker oder gar die Unterkonstruktion bei Neuaufbauten von verloren gegangenen Höckern sind durch das Material sicher und zeitsparend zu bewerkstelligen. Tiefe Kavitäten, wie sie bei endodontisch behandelten Zähnen häufig vorzufinden sind, können schnell und einfach aufgefüllt werden. Für die Langzeitprognose gerade solcher Zähne ist aufgrund der sehr guten Festigkeit des Materials eine Verbesserung zu erwarten. Dass man das Material nicht zur direkten Pulpenüberkappung verwenden darf, versteht sich von selbst. Auch Defekte mit einer horizontalen Ausdehnung unter 3 mm sind vom Hersteller als Kontraindikation angegeben, wobei ich persönlich dies nicht wirklich nachvollziehen kann. Wie eingangs bereits erwähnt, ist das Material allseitig in ausreichender Stärke mit einem dauerhaften Restaurationsmaterial gegen die Mundhöhle abzuschließen.

**Anwendung in unserer Praxis |** Das Material wird von uns seit etwa 1,5 Jahren bei den oben genannten Indikationen verwendet. Die Anwendung entspricht im Wesentlichen der von anderen Kompositen und ist damit für den geübten Behandler als problemlos anzusehen. Da es in Unitips vorliegt, lässt es sich leicht in der gewohnten Weise in die Kavität einbringen und wie üblich mit gebräuchlichen Instrumenten adaptieren. Es ist von stopfbarer Konsistenz, durch seine Farbe gut sichtbar und „klebt" nicht am Füllinstrument. Dies erleichtert die Verarbeitung. Natürlich ist in der Anwendung immer exakt darauf zu achten, allseitig ausreichend Platz für die äußere Restaurationsschicht zu lassen. Okklusal orientieren wir uns dabei an der Höhe des Kontaktpunktes zum Nachbarzahn. Wenn man zusätzlich die durch die Fissuren bedingte Vertiefung berücksichtigt, ist das ein

**Herstellerangaben zu den verwendeten Produkten sind im Beitrag integriert.**

gutes Maß für die Höhe des Aufbaus. Um bei einer geplanten Abdeckung mit einem Universalkomposit die gewünschte Farbe besser zu erreichen, decken wir everX Posterior mit einer dünnen Schicht opaken G-aenial Flo ab, bevor wir zur definitiven Kauflächengestaltung übergehen.

**Ein Fallbeispiel (Abbildungen auf der Folgeseite) |** Eine Patientin erschien in unserer Praxis, weil die Restauration des Zahnes 26 verloren gegangen war.
Abbildung 1 zeigt den Ausgangsbefund. Die Möglichkeiten der Versorgung des Zahnes wurden mit der Patientin erörtert. Wir entschieden uns gemeinsam für die Restauration mittels Komposit, so wie wir das in derart gelagerten Fällen in der Regel tun. Eine laborgefertigte Versorgung dagegen halten wir bei entsprechenden Ausgangssituationen nicht mehr für das Mittel der ersten Wahl. Abbildung 2 zeigt den Zustand nach Anlegen von Kofferdam und Matrize. Es wird im üblichen Verfahren angeätzt und die Kavität mit Wasser und anschließend mit CHX-Lösung gespült. Wir arbeiten dann G-aenial Bond in die Oberflächen ein und härten diese Schicht gemäß den Anweisungen des Herstellers aus. Nun werden, wie bereits oben erwähnt, zunächst die fehlenden Wände mit einem Komposit wieder aufgebaut. Als Material verwenden wir G-aenial Flo und G-aenial Posterior, beides in der Zahnfarbe A2. Stück für Stück arbeiten wir uns in kleinen Portionen rund um die Kavität vor, bis von dem ehemals vierflächigen Defekt nur noch ein einflächiger Defekt geblieben ist (Abb. 3 u. 4). Jetzt bringen wir auf den Boden der Kavität eine dünne Schicht G-aenial Flo auf und härten sie aus. Im Anschluss daran füllen wir die Kavität mit everX Posterior auf. Aufgrund der Möglichkeit, Schichtstärken bis 4 mm auf einmal aushärten zu können, ist dieser Vorgang nicht zeitraubend. Abbildung 5 zeigt das Material in der gewünschten Höhe, mit ausreichend Platz für die aufzubringende Deckschicht aus Komposit.
Die Gestaltung der Kaufläche ist nun relativ einfach, wobei jeder einzelne Höckerabhang für sich hergestellt wird (s. Abb. 6 mit aufgebautem disto-palatinalem und mesio-vestibulärem Höcker). Durch diese Art des Vorgehens ergeben sich die Fissuren wie von selbst und müssen – zumindest in der Regel – nicht später „aus dem Vollen" zeitaufwendig herausgearbeitet werden. Dieses Vorgehen schont auch die Geduld der Patienten. Abbildung 7 zeigt die fertig aufgefüllte Kavität.
Nach Entfernen der Matrize und des Kofferdams folgen die Ausarbeitung und Politur der Füllung. Mit Sandpapierscheiben und montierten Steinchen wird die Form korrigiert. Die Okklusion wird mit Folie überprüft. Zum Abschluss polieren wir die Oberfläche zunächst mit Gummipolierern und abschließend mit Diamantpaste. Das letzte Bild zeigt den Zustand, mit dem wir die zufriedene Patientin entlassen haben (Abb. 8). Wie gesehen, verzichten wir sehr bewusst auf das Einfärben von Fissuren. Nach unseren Erfahrungen ist deren Einfärben oftmals eher der Wunsch des Zahnarztes als des Patienten.

**Unzertrennlich: Zirkon und PermaCem 2.0**

PermaCem 2.0 ist die neue Generation selbstadhäsiver Befestigungs-Composite. Die spezielle Haftmonomer-Rezeptur ermöglicht eine hohe natürliche Eigenhaftung auf Zirkondioxid. Das sorgt für herausragende Haftwerte auf Zirkonkeramiken und für ein sicheres Gefühl.
Das Material lässt sich außerdem denkbar gut verarbeiten: Leichte Überschussentfernung, kein Tropfen, präzises Einfließen in alle Bereiche – die Flow-2.0-Formel macht's möglich.
**www.dmg-dental.com**

DMG
Dental Milestones Guaranteed

Abb. 1: Ausgangsbefund nach Verlust der Restauration an Zahn 26.

Abb. 2: Darstellung der Kavität nach Anlegen von Matrize und Kofferdam. Die Anwendung eines Teilmatrizensystems war wegen der Größe der Kavität nicht möglich.

Abb. 3: Kavität nach Aufbau der distalen Wand mit G-aenial Flo und G-aenial Posterior.

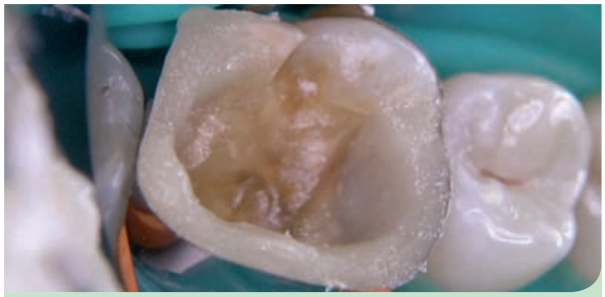


Abb. 4: Zahn 26 nach vollständiger Rekonstruktion der Kavitätenwände (Umwandeln der einst vierflächigen Kavität in eine einflächige).

Abb. 5: Über die untere Schicht G-aenial Flo ist everX Posterior in korrekter Höhe eingebracht.

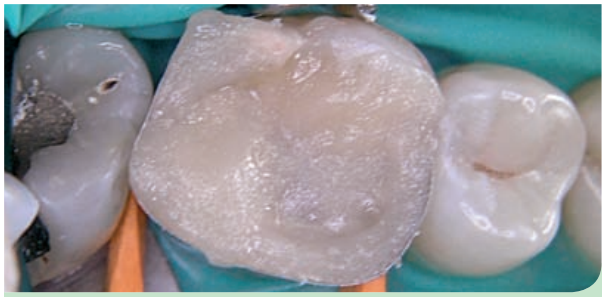


Abb. 6: Der mesio-vestibuläre und der disto-palatinale Höcker sind über der dünnen Schicht G-aenial Flo opak aufgebaut.

Abb. 7: Vollständig aufgefüllte Kavität.

Abb. 8: Das ansprechende Endergebnis.

**Herstellerangaben zu den verwendeten Produkten sind im Beitrag integriert.**

**Tipps für die Anwendung** | Die Möglichkeit, everX Posterior in großen Portionen einzubringen, sollte nicht dazu verleiten, diese „zu groß" zu machen. Wir halten die Portionen etwas kleiner, um Lufteinschlüsse zu verhindern. Auch sollte man das Material sorgfältig und sicher an den Wänden und vor allem unter den Überhängen blasenfrei adaptieren. Hier gilt ebenfalls das Prinzip „weniger ist mehr", denn mit kleineren Portionen lässt sich dies zuverlässiger bewerkstelligen. Wie schon beschrieben, nehmen wir den Kontaktpunkt zum Nachbarzahn als Anhalt für die Füllhöhe.
Die Abrechnung von Kompositrestaurationen und damit auch die hier vorgestellte Füllung erfolgt selbstverständlich nach der GOZ, bei gesetzlich Versicherten im Wege der Zuzahlung. Kompositfüllungen verzeihen keine Verarbeitungsfehler und verlangen dafür einen hohen zeitlichen Aufwand. Der Betrag, den die gesetzlichen Krankenkassen für eine derartige Füllung ausloben, ist bei korrekter Verarbeitung von Komposit nach unserem Erachten nicht kostendeckend. Insofern halten wir die Zuzahlung für unumgänglich. Die Höhe bestimmen wir nach dem tatsächlichen Aufwand. Dafür haben wir mehrere Füllungen und Aufbauten zeitlich erfasst und einen Mittelwert der notwendigen Zeit je Füllungsklasse gebildet. Das Ergebnis wurde mit dem notwendigen Minutenfaktor der Praxis multipliziert. Über diesen Betrag erstellen wir ausnahmslos vor jeder Behandlung einen Kostenvoranschlag und gegebenenfalls eine Honorarvereinbarung, die auch den Hinweis enthält, dass bei auftretenden Besonderheiten von diesem Satz in vorher definierten Grenzen abgewichen werden kann. Da wir selbstverständlich auch Füllungen als reine Kassenleistungen anbieten, kann der Patient sich frei entscheiden, welche Form der Versorgung er wählen will.

**Zusammenfassung** | Mit everX Posterior steht uns ein Material zur Verfügung, das als Unterbau für große Kompositrestaurationen im Seitenzahnbereich geeignet ist. Da es in größeren Portionen eingebracht werden kann, trägt es dazu bei, Behandlungszeit einzusparen. Wir halten Komposite generell und auch in dieser Kombination heute für das Restaurationsmaterial der ersten Wahl, um auch große und sehr große Zahndefekte sicher und dauerhaft zu versorgen.

Die Anregungen beruhen auf den persönlichen Erfahrungen des Autors, eine Haftung und Gewähr werden ausgeschlossen.

**Korrespondenzadresse:**
ZA Karl-Josef Mathes, Dörnhagener Straße 17, 34302 Guxhagen
E-Mail: mail@mathes-schlosshauer.de

*Die erste medizinische Zahncreme mit natürlichem Perl-System*

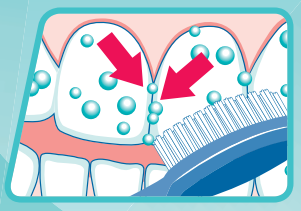
NEU

Mit Natur-Perl-System

✔ 100 % biologisch abbaubare Pflege-Perlen

✔ verbesserte Rezeptur mit optimiertem Doppel-Fluorid-System (1.450 ppmF)

✔ Xylitol für mehr Plaquehemmung



**Das Perl-System:**
Kleine, weiche Perlen rollen Beläge einfach weg – effektiv aber sehr schonend (RDA 32). Ideal für die tägliche Zahnpflege.

**Jetzt Proben bestellen:**
Bestell-Fax: 0711 75 85 779-66

Bitte senden Sie uns kostenlos:
☐ ein Probenpaket mit Patienteninformation
☐ Terminzettel-Blöckchen

Praxisstempel, Anschrift

Datum/Unterschrift

ZMK Sep. 14

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

www.pearls-dents.de

# Zahnpflege bei Mundtrockenheit

**Patienten mit Mundtrockenheit leiden sehr häufig unter einem erhöhten Kariesrisiko, kann doch der Speichel seine schützenden Funktionen nicht wie normal übernehmen. Die Applikation fluoridhaltiger Präparate, sowohl in der Praxis als auch zu Hause, ist wichtiger Bestandteil der prophylaktischen Behandlung. Zusätzlich zur Zahnpasta kommen Gel und Lack mit Fluorid zum Einsatz. Da die trockene Mundschleimhaut sehr empfindlich ist, werden effektive, milde Präparate für die Mund- und Zahnpflege benötigt.**

**Mundtrockenheit ist weit verbreitet |** Mundtrockenheit kann verschiedene Ursachen haben. Ursächlich hierfür können eine Medikamenteneinnahme, chronische Erkrankungen, Bestrahlung im Kopf- und Nackenbereich, Dehydratation und Mundatmung sein. Am weitesten verbreitet ist das Auftreten im Zusammenhang mit der Einnahme von Medikamenten [1]. Eine Vielzahl sehr gängiger Mittel, wie z. B. Antihistaminika, Antihypertonika oder Antidepressiva, führt zu einer Reduktion der Speichelproduktion (Tab. 1). Untersuchungen zeigen, dass die Kombination verschiedener Xerostomie-verursachender Präparate das Problem verstärkt [1]. Unter Mundtrockenheit leiden sehr häufig ältere Menschen, da sie aufgrund von Allgemeinerkrankungen entsprechende Medikamente einnehmen.

**Wichtige Schutzfunktionen des Speichels |** Der Speichel übernimmt sehr wichtige Aufgaben beim Sprechen, Kauen und Schlucken, beim Reinigen der Mundhöhle, bei der Verdauung, beim Geschmack und beim Transport wichtiger Komponenten wie zum Beispiel Proteinen, Puffersystemen und Ionen. Ist die Speichelproduktion eingeschränkt, so kann sich dies auf die Mundgesundheit fatal auswirken (Tab. 2).
Die Spülfunktion ist beeinträchtigt und es sammelt sich sehr schnell bakterieller Biofilm auf den Zähnen. Proteine, die die Anhaftung und das Wachstum von Mikroorganismen hemmen, stehen aufgrund des Speichelmangels nicht ausreichend zur Verfügung. Genauso fehlen die Puffersysteme, die Säure neutralisieren und die Zahnhartsubstanz gegen deren Angriffe schützen können. Der Transport remineralisierender Calcium- und Phosphationen liegt lahm. Das Kariesrisiko steigt deutlich an, wobei freiliegende Wurzeloberflächen besonders gefährdet sind.

| | |
|---|---|
| Analgetika | Antihypertonika |
| Anticholinergika | Anti-Parkinson-Präparate |
| Antidepressiva | Antipsychotika |
| Antidiarrhoika | Diuretika |
| Antihistaminika | Narkotika |

Tab. 1: Ausgewählte Medikamentenklassen, die Mundtrockenheit verursachen können [2].

| | |
|---|---|
| Karies | Halitosis |
| Erosionen | orale Candidiasis |
| Gingivitis | traumatische orale Läsionen |
| Mukositis | schlechter sitzende Prothesen |

Tab. 2: Probleme für die Mundgesundheit durch Speichelmangel.

**Fluoridierung als Teil der Behandlung |** Im Behandlungsplan für Xerostomiepatienten spielen fluoridhaltige Präparate eine wichtige Rolle [3]. Neben der Zahnpasta kommt zu Hause bevorzugt ein fluoridhaltiges Gel zum Einsatz. Im Vergleich zu einer Spüllösung liegt sein Vorteil darin, dass es direkt auf die Zähne aufgetragen wird und die Inhaltsstoffe sofort an Ort und Stelle wirken. In der Praxis gehört die Applikation eines fluoridhaltigen Lackes zu den effektiven Schutzmaßnahmen.

**In der Praxis |** Ein Lacksystem wie Fluor Protector S von Ivoclar Vivadent ermöglicht die gezielte Versorgung besonders gefährdeter Bereiche. Die niedrige Viskosität fördert das Fließ- und Benetzungsverhalten, sodass komplexe Oberflächenprofile von Fissuren sowie Wurzelzement und poröses Dentin bei freiliegenden Zahnhälsen optimal versorgt werden. Die Fluoridquelle Ammoniumfluorid liegt im Gemisch aus Lackbasis und Lösungsmittel vollständig gelöst vor [4]. Damit ist dieses System mit 7.700 ppm Fluorid sofort applikationsbereit. Nach dem Auftragen setzt das Lacksystem sofort Fluorid frei und es kommt direkt zu einer effektiven Versorgung der Zahnhartsubstanz (Abb. 1) [5]. Die Behandlung erfolgt sehr zügig: Kommt eine professionelle Zahnreinigung nicht infrage, reicht gründliches Zähneputzen. Da das Lacksystem auch Wasser als Lösungsmittel enthält und bis zu einem gewissen Grad Feuchtigkeit toleriert, genügt das relative Trockenlegen der Oberflächen.

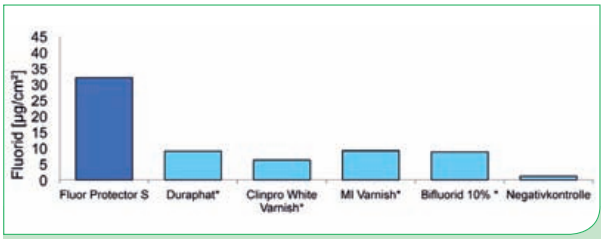



Abb. 1: Alkalilösliches Fluorid auf der Schmelzoberfläche, eine Stunde nach Applikation verschiedener Fluoridlacke gemessen [5].
*Keine eingetragene Marke von Ivoclar Vivadent

**Herstellerangaben zu den verwendeten Produkten sind im Beitrag integriert.**

Wichtig: Es ist nur einmal eine ganz feine Schicht Fluor Protector S aufzutragen (Abb. 2). Das reicht vollkommen aus, um die Zähne zu schützen. Der Lack überzieht den Zahn gleichmäßig und passt sich sehr gut der Zahnfarbe an. Um die Wirkung zu fördern, sollte der Patient nach der Applikation nicht spülen, nur ausspucken.

Abb. 2: Abrasions- und säureempfindliche freiliegende Zahnhälse benötigen besonderen Schutz. Applikation eines fluoridhaltigen Schutzlackes.

Abb. 3: Zahnpflege mit Fluor Protector Gel mit Calcium, Fluorid und Phosphat. Das Gel kann anstelle einer Zahnpasta benutzt werden.

**Spezialpflege zu Hause |** Für die Anwendung zu Hause benötigen die Betroffenen Spezialprodukte, die ein weitergehendes Leistungsprofil als Zahnpasten aufweisen. Das Spezialpflege-Gel Fluor Protector Gel von Ivoclar Vivadent gehört zum Beispiel zu dieser Kategorie [6]. Es enthält 1.450 ppm Fluorid, sodass es sich für die tägliche Zahnpflege eignet und auch anstelle der Zahnpasta benutzt werden kann (Abb. 3). Hinzu kommen Calcium und Phosphat, die zu den Bausteinen des Zahnschmelzes gehören. Ebenfalls enthaltenes Xylit stört den Stoffwechsel kariogener Bakterien. Das Provitamin D-Panthenol schließlich pflegt das trockene Zahnfleisch und die Mundschleimhaut.
Da im Alter häufig Zahnhälse und damit empfindlicher Wurzelzement und Dentin freiliegen, ist der pH-Wert im neutralen Bereich eingestellt. Abrasive Partikel sind nicht enthalten, um die anfällige Zahnhartsubstanz zusätzlich zu schonen. Da das Gel bei der Anwendung kaum schäumt, fällt es leicht, der Empfehlung zu folgen: „Nur ausspucken, nicht spülen". Das gibt den gesundheitsfördernden Inhaltsstoffen die Chance, ihre Wirkung voll zu entfalten. Der Geschmack fällt sehr mild aus, sorgt für ein angenehmes Mundgefühl (Abb. 3) und ist gerade bei Mundtrockenheit, wo die Schleimhäute auf Schärfe sehr empfindlich reagieren, ein wichtiges Kriterium.

**Korrespondenzadresse:**
Dr. Gabriele David
Ivoclar Viadent AG
Bendererstraße 2
FL-9494 Schaan/Liechtenstein
www.ivoclarvivadent.com



ALPRO®
ALPRO MEDICAL GMBH

## BIB forte *eco*

Aldehyd-/phenol- und QAV-freies Flüssigkonzentrat zur nicht proteinfixierenden Reinigung und Desinfektion von medizinischen/zahnärztlichen Instrumenten und rotierenden Präzisionsinstrumenten. Ausgezeichnete Materialverträglichkeit auch bei Endoskopen.

## Anwendungsgebiet

Reinigung und Desinfektion von

- allgemeinem zahnärztlichen und ärztlichen Instrumentarium (diagnostische, konservierende und chirurgische Instrumente wie z.B. Zahnzangen, Wurzelheber, Mundspiegel, starre und flexible Endoskope usw.)
- rotierenden zahnärztlichen Instrumenten wie z. B. Stahl-, Hart-, Diamant-, Chirurgiebohrer und -fräser, Kronenaufschneider, Wurzelkanalinstrumente, Gummipolierer usw.

## Wirksamkeit

Bakterizid, levurozid (nach VAH) inkl. TBC, MRSA

| | | |
|---|---|---|
| | 0,5% | 60 Minuten |
| | 2,0% | 30 Minuten |
| im Ultraschall | 3,0% | 10 Minuten |
| | 4,0% | 5 Minuten |

Begrenzt viruzid (nach RKI)

| | | |
|---|---|---|
| HBV, HCV, HIV, Herpes simplex, Influenza, (H1N1, H5N1), BVDV, Vaccinia | 0,5% | 60 Minuten |

Unbehüllte Viren (nach EN 14476)

| | | |
|---|---|---|
| inkl. Adeno, Noro, Polio im Ultraschall | 3,0% | 10 Minuten (55°C) |

**Sicher. Sauber. ALPRO.**

**ALPRO MEDICAL GMBH** ◆ Mooswiesenstraße 9
78112 St. Georgen ◆ Deutschland
Tel. +49 7725 9392-0 ◆ Fax +49 7725 9392-91
www.alpro-medical.com ◆ info@alpro-medical.de

# Vorausschauend handeln – Altersvorsorge sichern

**Viele Ärzte machen sich ernste Gedanken über ihre Altersvorsorge. Die Rahmenbedingungen haben sich in den letzten Jahren verkompliziert und verschlechtert. Mit dem sogenannten Alterseinkünftegesetz wird die Besteuerung der Altersrenten seit 2005 angehoben. Obendrein fällt es den ärztlichen Versorgungswerken aufgrund des anhaltend niedrigen Zinsniveaus immer schwerer, die zugesagten Erträge zu erwirtschaften. Die Folge: Die Ärzteschaft sucht nun verstärkt nach ökonomisch und steuerlich sinnvollen Optionen, um ihre Altersvorsorge zu sichern.**

Die derzeit am häufigsten anzutreffende Fragestellung betrifft den Fall, dass ein niedergelassener Arzt seine Praxis mindestens bis zum 65. Lebensjahr führen möchte und sich im Alter von Ende 50 Gedanken macht, ob er mit Vollendung des 60. Lebensjahres die vorgezogene Altersrente beantragen soll. Individuelle Berechnungen ergeben häufig, dass die vorgezogene Altersrente eine sinnvolle Alternative sein kann.
Die Leistungen der berufsständischen Versorgungswerke sind in der jeweiligen Satzung geregelt. Ein genauer Blick in diese Satzung lohnt, denn in den Bestimmungen verstecken sich vielfältige Wahlrechte, die mit einkommensteuerlichen Parametern einhergehen. Hinzukommt, dass die vergleichbare Basis-/Rürup-Rente weitere Möglichkeiten insbesondere hinsichtlich der Wahl des Versicherungsnehmers (Stichwort „Ehegattenversorgung") und der Anlageprodukte bietet.

**Persönliche Parameter im Blick |** Somit eröffnen sich vielfältige Optionen. Eine erste Entscheidungshilfe bieten Antworten auf die folgenden Fragen:

- Wie hoch sind die Beiträge in der Ansparphase?
- Wie lange leiste ich Beiträge bzw. ab wann beziehe ich die Rente?
- Wie hoch ist meine Lebenserwartung?

Die Angaben sollten in eine Investitionsrechnung einfließen. Die Höhe und Dauer der Ein- und Auszahlungen, der persönliche Steuersatz und schließlich ein geeigneter Kalkulationszinsfuß sind die Variablen der Kalkulation. So lassen sich die in einem Zeitraum von mehreren Dekaden anfallenden Zahlungsströme zu dem letztlich entscheidenden Vergleichsmaßstab Barwert (bei Abzinsung) oder Endwert (bei Aufzinsung) verdichten. Wer sich mit eigenen Prognosen zum Lebensende schwer tut, kann die durchschnittliche Lebenserwartung von Frauen und Männern des Statistischen Bundesamtes zugrunde legen.
Der Vertrag eines Arztes mit der Ärzteversorgung stellt sich so betrachtet als eine Zahlungsreihe dar. Die Zahlungsreihe beginnt aus Sicht des Arztes mit Auszahlungen in Form von Beiträgen und mündet dann später in Einzahlungen in Form der Altersrente. Auf beides, Ein- und Auszahlungen, wirkt der Fiskus im Rahmen der Einkommensbesteuerung ein.
Die Auszahlungen sind aus Sicht des Fiskus beschränkt abziehbare Vorsorgeaufwendungen zur sogenannten Basisversorgung. Sie sind derzeit grundsätzlich bis zu 20.000 Euro und bei zusammen veranlagten Ehegatten bis zu 40.000 Euro abziehbar. Die innerhalb dieser steuerlichen Obergrenzen geleisteten Beiträge werden seit dem Jahr 2005 mit steigenden Anteilen steuerwirksam, und zwar von 60 % im Jahr 2005 bis zu 100 % ab dem Jahr 2025. Im Jahr 2014 werden die Beiträge mit 78 % steuerwirksam.
Ärzte sollten die steuerlichen Obergrenzen nicht überschreiten. Insbesondere bei dynamisierten Rürup-Verträgen ist Vorsicht geboten. Sie sollten die Wahlrechte ihres Versorgungswerks für eine gute „Mischung" der Beiträge im Sinne einer Risikostreuung nutzen.
Die Satzungen der Berufsständischen Versorgungswerke ähneln sich, wenngleich sie sich im Detail zum Teil unterscheiden. Die mit Wirkung zum 1. Januar 2014 aktualisierte Satzung der Baden-Württembergischen Versorgungsanstalt für Ärzte, Zahnärzte und Tierärzte etwa regelt die Höhe der Beiträge in § 23: Danach beträgt die Abgabe grundsätzlich 12 % der Einkünfte aus ärztlicher Tätigkeit, mindestens aber 20 % und höchstens das 1,7-fache der Durchschnittsabgabe von derzeit 1.024 Euro monatlich. In den ersten beiden Jahren der erstmaligen Niederlassung kann auf Antrag nur die Mindestabgabe gezahlt werden. Neben den Pflichtabgaben kann auf Antrag eine zusätzliche Versorgungsabgabe entrichtet werden. Diese Abgabe ist in ihrer Höhe jedoch begrenzt und sollte zumindest hinsichtlich der Risikostreuung, aber auch in Bezug auf die Renditeerwartung kritisch hinterfragt werden.
Die Auszahlungen sind aus Sicht des Fiskus Leibrenten aus einer Basisversorgung, die ab dem Jahr 2005 mit 50 % bis schließlich 100 % ab dem Jahr 2040 besteuert werden. Der Besteuerungsanteil richtet sich nach dem Jahr des Rentenbeginns. Im Jahr 2014 beträgt der Besteuerungsanteil 68 %. Der sich so ergebende steuerfreie Teil der Rente wird auf die gesamte Laufzeit in absoluter Höhe festgeschrieben, sodass spätere Rentenanpassungen in vollem Umfang steuerpflichtig sind.

**Der richtige Rentenzeitpunkt |** Der Beginn der Altersrente ist in den meisten Versorgungswerken auf den Zeitpunkt des vollendeten 67. Lebensjahres festgelegt (Regelaltersgrenze). Daneben gibt es Möglichkeiten zu vorgezogenen und hinausgeschobenen Altersrenten.
Die Satzung der Baden-Württembergischen Versorgungsanstalt regelt die Altersrente in § 25: Demnach hat jedes Mitglied grundsätzlich mit Vollendung des 65. Lebensjahres

Anspruch auf eine lebenslange Altersrente. Optional kann die Altersrente aber auch frühestens mit dem Monat der Vollendung des 60. Lebensjahres oder spätestens mit dem Monat der Vollendung des 68. Lebensjahres bezogen werden, wobei sich die Altersrente dann um einen Abschlag bzw. Zuschlag verändert. Seit Anfang 2009 werden die Altersgrenzen schrittweise um jeweils 2 Jahre angehoben (gemäß § 25 Abs. 4 und 5 der Satzung). Neu aufgenommen wurde die Option, das vorgezogene Altersruhegeld als Teilrente von 30 %, 50 % oder 70 % zu beziehen. Dies bietet die Möglichkeit „Einkommenslücken" zu schließen wenn man als Senior beruflich etwas kürzer treten möchte. Denn: Voraussetzung für die Inanspruchnahme der (vorgezogenen) Altersrente ist nicht, dass die Ausübung der ärztlichen Tätigkeit eingestellt ist. Besonders wenn neben der Altersrente weiterhin hohe Einkünfte aus ärztlicher Tätigkeit erzielt werden, wird die Bedeutung des Steuersatzes bei der Einkommensteuer offenbar. Je höher der Steuersatz in der Rentenbezugsphase ist, desto weniger bleibt „netto" von der Rente übrig. Die Höhe des Steuersatzes hängt von vielen Faktoren ab. Erzielt der Arzt „nur" die Versorgungswerksrente, fallen häufig keine oder nur sehr geringe Steuern an. Liegen aber noch regelmäßige und hohe Einkünfte aus Vermietung oder unregelmäßige, hohe Einkünfte aus Fondsbeteiligungen (z.B. Immobilienfonds) vor, dann beeinflussen diese im negativen Sinne auch den Nettozufluss der Altersrenten.

**Fazit** | Die derzeit am häufigsten anzutreffende Fragestellung betrifft den Fall, dass ein niedergelassener Arzt seine Praxis mindestens bis zum 65. Lebensjahr führen möchte und sich im Alter von Ende 50 Gedanken macht, ob er mit Vollendung des 60. Lebensjahres die vorgezogene Altersrente beantragen soll. Individuelle Berechnungen ergeben häufig, dass die vorgezogene Altersrente eine sinnvolle Alternative sein kann. Klarheit hierzu bringt eine Gesamtbetrachtung der gegenwärtigen und zukünftigen Vermögens- und Einkommensverhältnisse. So lassen sich alle persönlichen Aspekte und Entscheidungsgrößen umfassend und ganz im Sinne der eigenen Interessen optimal berücksichtigen.

**Korrespondenzadresse:**
Dr. Axel Knoth
WWS Wirtz, Walter, Schmitz GmbH
Wirtschaftsprüfungs- und Steuerberatungsgesellschaft
Wilhelm-Strauß-Straße 45–47, 41236 Mönchengladbach
Tel.: 02166 971-0, E-mail: info@wws-mg.de, www.wws-gruppe.de

**Dr. Axel Knoth**
Wirtschaftsprüfer und Steuerberater der Kanzlei WWS Wirtz, Walter, Schmitz in Mönchengladbach (www.wws-gruppe.de). Seine Tätigkeitsschwerpunkte liegen in steuerlichen und betriebswirtschaftlichen Beratungen von niedergelassenen Ärzten sowie in der Beratung und Prüfung mittelständischer Unternehmen.



Injektion

DIE Nr. 1
sind Sie für Ihre Patienten

Miraject®

✓ ...denn über 400 Millionen schmerzfreie Injektionen stehen für Sicherheit und zufriedene Patienten

✓ Optimaler Schutz vor Nadelstichverletzungen durch Miramatic (www.miraject.de)

✓ Marktführend seit über 40 Jahren

Miramatic Video

HAGER WERKEN

www.hagerwerken.de
Tel. +49 (203) 99269-0 · Fax +49 (203) 299283

# Sammlung, Rücknahme und Entsorgung medizinischer Elektrogeräte

## Rechte und Pflichten von Hersteller, Ver- und Betreiber

© Petra Bork_pixelio.de

Im Jahr 2003 beschloss die EU durch zwei EG-Richtlinien 2002/95/EG und 2002/96/EG die Mitgliedsstaaten in die Pflicht zu nehmen, bestimmte gefährliche Einsatzstoffe bei der Produktion von Elektro- und Elektronikgeräten (ff. Geräte) zu beschränken oder nahezu auszuschließen (z. B. Blei, Quecksilber, Cadmium) und die Vermeidung und Reduzierung von Elektroschrott durch verschiedene Maßnahmen voranzutreiben.

In Deutschland wurden diese Richtlinien am 16.03.2005 durch das in Krafttreten des sogenannten Elektro- und Elektronikgerätegesetzes (ElektroG) in nationales Recht umgesetzt. Das Gesetz sorgte damals für viel Wirbel bei den Herstellern von Elektrogeräten, da sie neben der Verpflichtung zur Übernahme der Entsorgungskosten für ihre Verpackungen nun auch gesetzlich verpflichtet wurden, für die Rücknahme und Entsorgung ihrer Elektrogeräte zu sorgen und gleichzeitig für die Kosten aufzukommen.

Neue Register- und Meldepflichten für Gerätehersteller wurden festgelegt, um eine Kontrolle zur Umsetzung der Herstellerpflichten und Daten- sowie Mengenerhebungen zu ermöglichen. Auch die Annahmestellen für zu entsorgende Elektrogeräte wurden stark reglementiert, um negative Umweltauswirkungen durch nicht sachgemäßen Umgang mit diesen Geräten weitestgehend auszuschließen.

Nachfolgend erhalten Sie – im Hinblick auf die professionelle Nutzung medizinischer Elektro- und Elektronikgeräte – einen kurzen Überblick über die Rechte und Pflichten, die seit 2005 und 2006 bestehen und wer von dem Gesetz betroffen ist.

**Hersteller medizinischer Elektrogeräte |** Die Hersteller, die medizinische Elektrogeräte in Deutschland in Verkehr bringen, müssen bei der Gemeinsamen Stelle (einzurichten lt. ElectroG §6) registriert sein und sie müssen wiederkehrend Mengenmeldungen zu in Verkehr gebrachten und zurückgenommenen Geräten durchführen. Nicht registrierte Geräte dürfen nicht vertrieben werden.

Die Entsorgung der Geräte muss den Anforderungen des ElektroG entsprechen. Der Hersteller muss vom Entsorger einen Nachweis über Mengen und Verwertungsquoten erhalten. Achtung: Mit der Novellierung des ElektroG wird es auch für Medizingeräte künftig eine zu erreichende Verwertungsquote geben.

Hersteller müssen für ihre Geräte, die sie nach dem 13.08.2005 verkauft haben, eine zumutbare Rückgabemöglichkeit einrichten und die Entsorgungskosten übernehmen. Eine klare Definition zur Zumutbarkeit gibt es nicht. Hersteller müssen also selbst die Geräte zurücknehmen oder in Kooperation mit Dritten eine Rückgabemöglichkeit schaffen.

**Vertreiber medizinischer Elektrogeräten (z. B. Fachhandelsdepot) |** Die Vertreiber (Depots) haben die Sorgfaltspflicht, dass sie ausschließlich registrierte Geräte in Verkehr bringen. Verkaufen die Vertreiber (Depots) nicht registrierte Geräte, so werden sie wie Hersteller betrachtet und haben auch dessen Pflichten zu übernehmen (u. a. die Registrierungs- und Meldepflicht).

Depots dürfen freiwillig Elektrogeräte zurücknehmen. Wenn sie die Geräte nicht an den Hersteller zurückgeben, müssen sie sich selbst um eine gesetzeskonforme Entsorgung kümmern und die Mengen an die Gemeinsame Stelle melden.

Depots müssen nachweisen können, wo sie die Geräte entsorgt haben und benötigen von den Entsorgern einen Mengenstromnachweis für die Meldung an die Gemeinsame Stelle.

Die Entsorgung von bestimmten Geräten, wie z. B. Amalgamabscheider und Röntgengeräte muss den Betreibern schriftlich bestätigt werden, damit diese eine ordnungsgemäße Meldung an ihre zuständige Behörde vornehmen können.

**Betreiber medizinischer Elektrogeräte (Zahnärzte) |** Die Entsorgung von Elektrogeräten, jeglicher Größe, darf nicht über den Haus- bzw. Gewerbemüll erfolgen. Um eine umweltfreundliche Verwertung überhaupt zu ermöglichen, müssen die Betreiber ihre zu entsorgenden Geräte vom sonstigen Abfall separieren.

Eine Entsorgung über die öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger (ÖrE-Wertstoffhöfe) ist nicht vorgesehen, da diese ausschließlich für private Haushalte betrieben und finanziert werden.

Alle Geräte, die vom Betreiber nach dem 13.08.2005 angeschafft wurden, muss der Hersteller zurücknehmen und kostenfrei entsorgen.

Hersteller oder andere vom Hersteller autorisierte Rückgabestellen dürfen für die Abholung (wenn sie diesen Service anbieten) Logistikkosten erheben. Die Abgabe der Geräte an andere zugelassene Entsorger, die zumindest nach dem ElektroG zertifiziert sind, kann kostenpflichtig sein. Hierfür besteht keine gesetzliche Regelung.

Achtung: Es ist mit der Novellierung des ElektroG geplant, dass in diesem Fall die Entsorgungspflichtigen (hier Betreiber) auch eine Meldung gegenüber der Gemeinsamen Stelle über die ordnungsgemäße Entsorgung vornehmen müssen.

**Aussicht** | Die Novellierung des ElektroG wird für dieses Jahr erwartet; soll jedoch nicht vor Sommer 2015 in Kraft treten. Gesetzeslücken sollen geschlossen, Sammelziele und Verwertungsquoten erhöht bzw. erstmalig eingeführt werden. Ebenso soll der Anwendungsbereich auf alle Arten von Elektrogeräten und der Kreis der Verpflichteten erweitert werden. Für Hersteller mit Sitz im Ausland, die keine eigene Niederlassung in Deutschland haben, wird es dann unabdingbar sein, sich eines in Deutschland ansässigen Bevollmächtigten zu bedienen. Eine Registrierung von im Ausland ansässigen Unternehmen wird dann nicht mehr möglich sein.

**Kontaktadresse:**
enretec GmbH
Kanalstraße 17, 16727 Velten
Tel.: 03304 3919-250
E-Mail: eom@enretec.de
www.enretec.de

# Mitarbeiterextras zusätzlich zum Gehalt

**Dem Zahnarzt stehen zur Mitarbeitergewinnung bzw. Mitarbeiterbindung oder auch zur Steigerung der Mitarbeitermotivation außerhalb einer Gehaltserhöhung mehrere Vergütungsmöglichkeiten zur Verfügung, die sich in der Regel weder auf das Gehalt noch auf die Steuer- oder Sozialabgabenbelastung der Mitarbeiter auswirken. Solche steuer- und sozialversicherungsfreien bzw. weitaus weniger stark belasteten Vergütungsmöglichkeiten sind sowohl für den Zahnarzt günstiger als auch für die Mitarbeiter. Den Mitarbeitern bleibt letztlich effektiv mehr Netto vom Brutto. Im nachfolgenden Beitrag erläutert Steuerberater und Wirtschaftsprüfer Christian Guizetti verschiedene Vergütungsmaßnahmen, die den strengen Vorgaben des Gesetzgebers entsprechen.**

Grundsätzlich erfolgt die Besteuerung von Arbeitgeberleistungen nach den individuellen Merkmalen des Arbeitnehmers. Bei einigen Arbeitgeberleistungen besteht die Möglichkeit, den Lohnsteuerabzug pauschal vorzunehmen. Interessant für den Arbeitgeber ist die Möglichkeit, diese Pauschalsteuern im Innenverhältnis auf die Arbeitnehmer abzuwälzen. Ein weiterer Vorteil ist, dass Leistungen, die pauschal besteuert werden, in der Regel nicht der Sozialversicherungspflicht unterliegen. Dabei ist insbesondere darauf zu achten, dass der Arbeitgeber die vom Gesetzgeber geforderten Voraussetzungen im Einzelnen nachweist. Hierfür sind vielfältige Originalunterlagen zu den Gehaltskonten beizubringen.
Für alle nachgenannten Leistungen gilt, dass diese zusätzlich zum ohnehin geschuldeten Arbeitslohn zugewendet werden. Das schließt Gehaltsumwandlungen mit dem Ziel, Steuern und Sozialabgaben zu sparen, aus. Empfänger dieser Leistungen können alle Arbeitnehmer sein, sowohl Vollzeit- als auch Teilzeitarbeitskräfte, insbesondere auch Mitarbeiter mit sogenannten Minijobs (450-EUR-Jobs). Bei Letzteren ist Vorsicht geboten. Wenn die Nachweise für die Steuerfreiheit nicht korrekt erbracht werden, entfällt insgesamt – auch nachträglich – der 450-EUR-Job und es wird zu einem normal zu versteuernden Arbeitsverhältnis.

**Aufmerksamkeiten |** Sogenannte Aufmerksamkeiten sind Zuwendungen von geringem Wert. Diese Sachgeschenke (kein Geld) können den Arbeitnehmern zu besonderen persönlichen Ereignissen gegeben werden. Als Ereignis kann es sich um den Geburtstag, Hochzeitstag, Namenstag etc. handeln. An den Beispielen ist erkennbar, dass Aufmerksamkeiten mehrfach im Jahr gewährt werden können. Denkbar sind z. B. Buchgeschenke, CDs, Blumen oder eine Flasche Wein. Der Wert darf 40 € brutto (inkl. Mehrwertsteuer) nicht übersteigen. Dann ist die Zuwendung lohnsteuer- und sozialabgabenfrei. Der Betrag von 40 € ist eine sogenannte Freigrenze. Wird er auch nur geringfügig überschritten, unterliegt die Zuwendung in voller Höhe der Steuer und Sozialversicherung.

**Beihilfen und Unterstützungen |** Im Fall von persönlichen Notlagen wie Krankheiten oder Unfällen können bis zu 600 € im Jahr steuer- und sozialversicherungsfrei gezahlt werden. So wäre z.B. eine Zahlung von 500 € an eine Helferin, die in ihrer Wohnung einen Hochwasserschaden hat, eine solche Unterstützungsleistung. Entscheidend ist der Nachweis, dass die Zahlung anlassbezogen erfolgte. Die Zahlungen sind jedoch nur für Arbeitgeber mit weniger als fünf Arbeitnehmern praktikabel; darüber hinaus sind die vom Gesetzgeber geforderten Voraussetzungen (selbstständige Hilfskasse, Betriebsrat etc.) für eine normale Praxis nicht umsetzbar.

**Betriebsveranstaltungen |** Es handelt sich um Veranstaltungen auf betrieblicher Ebene, deren Teilnahme allen Mitarbeitern offensteht und die einen gesellschaftlichen Charakter haben. In erster Linie seien hier gemeinsame Essen, Betriebsausflüge oder Weihnachtsfeiern genannt. In der Regel werden zwei Betriebsveranstaltungen pro Jahr seitens des Finanzamtes akzeptiert. Pro Person und Veranstaltung sind die Kosten auf 110 € begrenzt. Seit dem letzten Jahr gibt es infolge von aktueller BFH-Rechtsprechung zwei gravierende und für die Arbeitgeber positive Veränderungen:

1. Das Berechnungsverfahren wurde für die Teilnehmer aktualisiert. Früher wurden die Gesamtaufwendungen durch die Anzahl der teilnehmenden Personen dividiert und im Fall der Teilnahme von Angehörigen ausschließlich auf die Arbeitnehmer berechnet. Neuerdings werden die Gesamtkosten durch alle Teilnehmer, also auch Partner der Arbeitnehmer, geteilt. Jedoch wird nur der sich pro Person ergebende Teil auf den Arbeitnehmer berechnet.
2. Für die Berechnung der 110-€-Grenze wurde entschieden, dass nur solche Leistungen einbezogen werden können, die der Arbeitnehmer unmittelbar konsumieren kann. Kosten wie Raummiete oder Transport wären somit herauszurechnen. Anders verhält es sich mit Konzertkarten für Veranstaltungen, die einen Wert an sich haben und zu einer Bereicherung – auch der Angehörigen – führen können.

Diese Änderungen sind jedoch von der Finanzverwaltung noch nicht für allgemeingültig erklärt worden.

**Betriebssport |** Die Nutzung von Sportanlagen des Arbeitgebers ist frei. Aber welche Praxis verfügt schon über eigene Sportanlagen. Sofern Zuschüsse zum Besuch z.B. eines Fitnessstudios gezahlt werden, ist die Sachbezugsfreigrenze von 44 € zu beachten. Wenn z.B. die Zahnärztin einen Rahmenvertrag mit einem Fitnessstudio abschließt, der monatliche Beitrag 60 € beträgt und die Helferinnen sich mit 20 €

an den Kosten beteiligen, so ist der von der Zahnärztin übernommene Anteil an den Beiträge steuer- und sozialversicherungsfrei. Zu beachten ist, dass verschiedene Sachbezüge auf die 44-€-Freigrenze angerechnet werden.

**Arbeitgeberdarlehen |** Die Vorteile eines zinsfreien oder zinsbegünstigten Darlehens an Arbeitnehmer dürften angesichts der aktuellen Niedrigzinspolitik der EZB keine wesentliche Rolle spielen. Dennoch sei kurz darauf hingewiesen, dass der Vorteil des Arbeitnehmers in reduzierten Zinszahlungen liegt. Dieser geldwerte Vorteil ist unter besonderen Bedingungen steuer- und sozialversicherungsfrei bzw. kann auf die Sachbezugsfreigrenze von 44 € angerechnet werden. Kleindarlehen bis 2.600 € bleiben bei der Betrachtung außen vor. Entscheidend ist, dass der Darlehensbetrag am Ende des Lohnzahlungszeitraums diesen Kleindarlehensbetrag nicht mehr übersteigt.

**Überlassung betrieblicher Datenverarbeitungsgeräte |** Hinter dem Wortungetüm verbergen sich alle elektronischen Geräte, angefangen von Computern über Tablets bis hin zu Mobiltelefonen sowie dem entsprechenden Zubehör. Solange diese Geräte im Eigentum des Arbeitgebers sind, können sie den Mitarbeitern steuer- und sozialversicherungsfrei zur Nutzung überlassen werden.
Das bedeutet konkret, dass eine Zahnärztin ihren Mitarbeitern Mobiltelefone zur Verfügung stellt und auch die Mobilfunkgebühren trägt. Das ist für alle Beteiligten günstiger, als wenn dieser Vorteil über eine reguläre Gehaltserhöhung zugewendet worden wäre. Ebenso ist es möglich, einer Helferin einen Computer zu Hause mit Drucker zur Nutzung zu überlassen, unabhängig davon, ob darauf auch Arbeiten für die Praxis erledigt werden. Wichtig ist, darauf zu achten, dass nur die Nutzung ermöglicht wird, das Eigentum jedoch beim Arbeitgeber verbleibt.

**Fahrtkostenzuschüsse für Fahrten zwischen Wohnung und Arbeitsstätte |** Zuschüsse des Arbeitgebers für Fahrten zwischen Wohnung und erster Tätigkeitsstätte (alter Begriff: regelmäßige Arbeitsstätte) in Höhe der Entfernungspauschale von 30 Cent je Entfernungskilometer sind Arbeitslohn. Sofern der Arbeitgeber diese Zahlungen der Pauschalbesteuerung von 15 % unterwirft, sind sie darüber hinaus auch sozialversicherungsfrei.
Ebenso möglich ist ein sogenanntes Jobticket. Hierbei trägt der Arbeitgeber die Kosten für eine Monatskarte. Auch dies kann pauschal mit 15 % besteuert werden. Eine andere Variante ist die Anwendung der 44-€-Sachbezugsfreigrenze. Wenn Monatskarten, gegebenenfalls durch Zuzahlungen seitens des Arbeitnehmers, unterhalb der Schwelle von 44 € pro Monat bleiben, sind sie steuer- und sozialversicherungsfrei. Es kommt hierbei auf die Zuwendung pro Monat an.
Ein durchaus günstigeres Jahresticket, dessen Zugang von der Finanzverwaltung allerdings im Monat des Erhalts erfasst wird, kann nicht genutzt werden. Ein typisches Beispiel für den Widerspruch steuerlicher Regeln und betriebswirtschaftlich sinnvollen Handelns.



hypo-A
Premium Orthomolekularia

hoT-Seminar
Freitag, 31.10.2014 10.00 Uhr
Med. Woche Baden-Baden

CAM Award 2013
Parodontitis-Studie mit Itis-Protect I-IV
aMMP-8 Laborparameter zur Entzündungshemmung

Optimieren Sie Ihre Parodontitis-Therapie!
55% Reduktion der Entzündungsaktivität in 4 Wochen!

60% entzündungsfrei in 4 Monaten
durch abgestimmte Vitamine und Darmsanierung

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

Neu!

Itis-Protect I-IV
Zur diätetischen Behandlung von Parodontitis

Info-Anforderung für Fachkreise
Fax: 0451 - 304 179 oder E-Mail: info@hypo-a.de

◯ Studienergebnisse und Therapieschema
◯ hypo-A Produktprogramm

Name / Vorname

Str. / Nr.

PLZ / Ort

Tel. / E-Mail

IT-ZMK 9.2014

hypo-A GmbH, Kücknitzer Hauptstr. 53, 23569 Lübeck
Hypoallergene Nahrungsergänzung ohne Zusatzstoffe
www.hypo-a.de | info@hypo-a.de | Tel: 0451 / 307 21 21

shop.hypo-a.de

**Gesundheitsförderung |** Leistungen zur Gesundheitsförderung sind bis zu 500 € pro Jahr steuerfrei. Bei der Auswahl der Leistungen wird auf die gesundheitsfachlichen Bewertungen der Krankenkassen verwiesen. Zahlungen für Fitnessstudios fallen nicht darunter. Förderungsfähig sind jedoch Maßnahmen wie gesundheitsgerechte Gemeinschaftsverpflegung, alles, was zur Behandlung und Vorbeugung von Belastungen am Bewegungsapparat dient, und Suchtmittelmaßnahmen, wie z. B. Nikotinentwöhnung. Sinnvolle Maßnahmen im Umfeld einer Zahnarztpraxis könnten unentgeltliche Massagen während der Arbeitszeit, Rückengymnastik oder aber auch Schutzimpfungen sein.

**Getränke zum Verzehr im Betrieb |** Nur der Vollständigkeit halber seien Erfrischungsgetränke in der Praxis erwähnt, die als Aufmerksamkeiten steuerfrei sind.

**Kindergartenzuschüsse |** Bar- oder Sachleistungen zur Unterbringung nicht schulpflichtiger Kinder in Kindergärten gehören nicht zum lohnsteuer- und sozialversicherungspflichtigen Arbeitslohn. Diese Leistungen umfassen Unterkunft, Verpflegung und Betreuung. Das gilt nicht, sofern Zahlungen zur Betreuung der Kinder im Haushalt des Arbeitnehmers geleistet werden. Auch hier wie bei allen Leistungen trägt der Arbeitgeber die Beweislast. Daher sollten die Originale als Nachweis zu den jeweiligen Lohnkontounterlagen genommen werden.
Die Gewährung von Kindergartenzuschüssen bietet sich insbesondere an, um Helferinnen nach Ende der Elternzeit den Wiedereinstieg in den Beruf zu ermöglichen. Hier zeichnen sich Änderungen ab. Im Bundesrat wurde am 14. März diesen Jahres ein Gesetzentwurf vorgeschlagen, nach dem die Steuerfreiheit der Arbeitgeberzuschüsse begrenzt werden soll auf den Betrag, der als Höchstabzug bei den Sonderausgaben möglich ist. Das sind zwei Drittel der Ausgaben, höchstens 4.000 € pro Jahr. Diese Regelung dürfte im hier beschriebenen Umfeld nicht relevant sein.

**Warengutscheine |** Warengutscheine werden im Rahmen der Sachbezugsfreigrenze von derzeit 44 € je Monat gewährt. Der Arbeitnehmer muß den Gutschein zum Erwerb eines Sachbezugs einsetzen. Denkbar sind hier Tankgutscheine, Gutscheine zum Erwerb von Büchern oder Kosmetika. Auch ein Geldbetrag kann darunter fallen, wenn der Arbeitgeber konkrete Vorgaben zur Verwendung des Geldes gibt. Wegen des Nachweises sollten hier schriftliche Vereinbarungen vorgehalten werden. So z.B. dass der Arbeitnehmer berechtigt ist, jeden Monat bis zu einem Betrag von 44 € bei einer beliebigen Tankstelle zu tanken.
Auch hier können Änderungen kommen. Im o.g. Gesetzentwurf des Bundesrates wurde vorgeschlagen, die Freigrenze für Sachbezüge auf 20 € zu senken. Das heißt noch nicht, dass dies so kommen wird. Jedoch sei auf das Unruhepotenzial hingewiesen, wenn Mitarbeiterinnen sich an 44 € gewöhnt haben und diese Zuwendung durch eine gesetzliche Änderung in der Form nicht mehr möglich sein wird. Um den gleichen Nettovorteil für die Helferinnen zu haben, müsste die Zahnärztin mehr aufwenden.

**Weitere Leistungen |** Neben den bisher beschriebenen Maßnahmen sind, wenn auch für Zahnarztpraxen nicht so einschlägig, weitere Leistungen denkbar:

- Essensmarken bzw. Restaurantschecks: Gutscheine pro Arbeitstag sind bis 6,10 € begünstigt, wenn pro Tag dafür 3 € vom Nettolohn einbehalten werden.
- Umzugskosten: Wenn eine Helferin wegen der Aufnahme der Arbeit in einer Praxis auf dem Land umzieht (beruflich veranlasster Wohnungswechsel), können die Umzugskosten steuerfrei erstattet werden.
- Zuschläge für Sonntags-, Feiertags- und Nachtarbeit: Durch die Zahlung steuerfreier Zuschläge kann die Motivation für die Arbeit zu außergewöhnlichen Zeiten oder für Notdienste an Sonn- oder Feiertagen erhöht werden.

**Fazit |** Der Arbeitsmarkt hat sich für die Praxismitarbeiter positiv entwickelt. Diese können sich mittlerweile aussuchen, in welcher Praxis sie arbeiten wollen. Um gute Mitarbeiter zu gewinnen und zu halten, spielt neben dem Gehalt auch derartige Vergünstigungen eine Rolle. Diese müssen grundsätzlich freiwillig und zusätzlich zum ohnehin geschuldeten Gehalt gewährt werden. Erarbeiten Sie generell im Einzelfall mit einem guten Steuerberater, welche Leistungen für Sie und Ihre Mitarbeiterinnen am sinnvollsten sind.

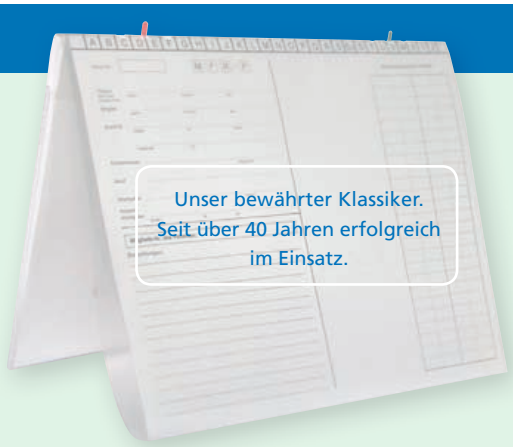
**Korrespondenzadresse:**
Christian Guizetti
GUIZETTI & PARTNER
Steuerberatungsgesellschaft mbB
Chromstraße 16, 30916 Isernhagen
Tel.: 0511 72679-0, Fax: 0511 72679-20
Kurfürstendamm 57, 10707 Berlin
Tel.: 030 31990469-0, Fax: 030 31990469-9
E-Mail: kanzlei@guizetti.de, www.guizetti.de

**Christian Guizetti, Diplomkaufmann**
Seit 1996 Steuerberater und seit 1999 Wirtschaftsprüfer
Bis 2011 als Steuerberater und Wirtschaftsprüfer in Einzelkanzleien, für mittelständige und internationale Gesellschaften und für einen Krankenhauskonzern tätig und auch Finanzvorstand eines Fußball-Bundesligisten
Seit 2012 Leitung der Kanzlei GUIZETTI & PARTNER, die auf steuerliche und betriebswirtschaftliche Beratung von Zahnärzten und Ärzten spezialisiert ist

# Alles für die Hygiene in Ihrer Praxis.

## Deutschlands *Nr.1* in der Praxisverwaltung!

Mehr als 30.000 zufriedene Kunden nutzen die Spitta-Praxishelfer täglich.




## Spitta-System-Kartei®

Spitta-System-Kartei DIN A5
mit vorgedrucktem Anschriftenfeld
in den Farben: weiß, gelb, blau, grün, rosa, orange

Spitta-System-Kartei DIN A5
mit freiem Anschriftenfeld (z. B. Adrema)
in den Farben: weiß, gelb, blau, grün, rosa

Spitta-System-Kartei DIN A4
Farbe: weiß

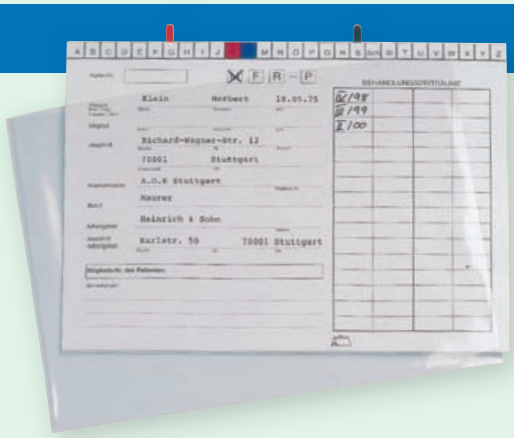
**Seit über 40 Jahren erfolgreich im Einsatz.**
**Spitta-System-Kartei ermöglicht Ihnen die einfache, schnelle und effiziente Verwaltung aller Informationen rund um Ihre Patienten!**

## Hygiene-Schutzhüllen

Hygiene-Schutzhülle für Spitta-System-Kartei® DIN A5

Hygiene-Schutzhülle für Spitta-System-Kartei® DIN A4

**Die Hygiene-Karteikarte erfüllt als Erste und Einzige die Hygiene-Vorgaben der RKI-Richtlinie Punkt 7.1 „Einrichtungsgegenstände im Behandlungsbereich". Bestehende Spitta-System-Karteikarten können natürlich auch nachträglich mit der Schutzfolie ausgestattet werden.**



## Schutzhüllen

für DIN-A5-Kartei
2 Seiten offen
Format: 160 x 217 mm

für DIN-A5-Kartei
1 Seite offen
Format: 175 x 223 mm

Material: Weichfolie
Farbe: glasklar

## Wir freuen uns auf Ihre Bestellung:

07433 952-777 | 07433 952-0 | www.spitta.de/hygiene

# Steuern sparen – Einkommen steigern

## Teil 3: Geschenke und Bewirtungen

**Jeder Selbstständige gibt einen erheblichen Teil seines Einkommens an Steuern und Abgaben zur Finanzierung staatlicher Aufgaben ab. Doch im Gegensatz zu Angestellten gibt es für sie eine Vielzahl von Steuerregeln und Gestaltungsmöglichkeiten, die die Höhe der Abgaben erheblich beeinflussen können. Lesen Sie nachfolgend weitere Steuertipps und Tricks rund um das Thema Geschenke und Bewirtungen.**

**Richtig „schenken" |** Wer aus beruflichem Anlass Geschenke macht, möchte natürlich auch die Steuerersparnis dafür erhalten. Wie in vielen Bereichen hat das Steuerrecht auch hier seine Tücken. Als Geschenk gilt eine Sachzuwendung, die aus beruflichem Anlass getätigt wird und eine Bereicherung für den Beschenkten darstellt.

- Keine „Geschenke" in diesem Sinn sind Werbeartikel von geringem Wert (bis 10 €), da sie keine Bereicherung darstellen.
- Geschenke aus privatem Anlass sind keine steuerlich relevanten Geschenke. Der Schenker begehrt dann auch keinen Abzug als Betriebsausgabe.

Wichtig ist diese Unterscheidung für den Beschenkten: Erhält er ein Geschenk aus beruflichem Anlass, so ist dies für ihn theoretisch eine steuerpflichtige Einnahme. Doch von diesem Grundsatz gibt es wichtige Ausnahmen:

- Sogenannte „Aufmerksamkeiten" (Sachgeschenke bis 40 €) zu besonderem persönlichem Anlass des Beschenkten sind für diesen steuerfrei, auch wenn sie für den Schenker eine steuersparende Betriebsausgabe darstellen. Beispiele für besondere persönliche Anlässe: Geburtstag, Hochzeit, Geburt des Kindes, persönliches Berufsjubiläum und Ähnliches.
  Dies galt schon immer für die Angestellten. Neu ist, dass die Regelung auch für Geschenke an Geschäftspartner gelten soll (Rundverfügung der OFD Frankfurt/Main vom 10.10.2012, S 2297b A-1-St 222).
- Eine Pauschalversteuerung eines Sachgeschenks durch den Schenker mit 30 % führt dazu, dass der Beschenkte keine Einnahme versteuern muss. Sie ist möglich für Sachzuwendungen bis zu einem Wert von 10.000 € pro Person und Jahr. Aber beachten Sie die Einzelheiten.

**Nur Sachgeschenke sind begünstigt |** Aus Sicht des Schenkers macht es natürlich keinen Unterschied, ob er 40 € in einem Briefumschlag mit ein paar netten Worten überreicht oder einen Gutschein bzw. ein Sachgeschenk. Für den Beschenkten ist dies jedoch bedeutsam.
Geldgeschenke aus beruflichem Anlass sind immer steuerpflichtige Einnahmen. Sie können keine steuerfreie „Aufmerksamkeit" darstellen oder gar mit 30 % pauschal versteuert werden. Aber der Begriff „Sachgeschenk" geht weiter, als man denkt.

- Geschenkgutscheine von Unternehmen (Douglas, Galeria Kaufhof etc.) gelten als Sachgeschenk, selbst wenn ein Euro-Betrag draufsteht. So entschied der BFH für Geschenke an Arbeitnehmer (BFH-Urteil vom 11.11.2010, Az. VI R 21/09).
- Selbsterstellte Geschenkgutscheine gelten ebenfalls als Sachgeschenk, wenn die Absicht des Schenkers, eine Sache und kein Geld zuzuwenden, klar daraus hervorgeht (für Geschenke an Arbeitnehmer entschieden vom BFH; Urteil vom 11.11.2010, Az. VI R 40/10). Der Schenker muss dann den Kaufbeleg (Kopie reicht) erhalten.

Wichtig ist bei Geschenken immer die Dokumentation: der Name des Beschenkten, der Anlass, bei selbst erstellten Gutscheinen auch der Kaufbeleg und eine eventuelle Steuerpauschalierung.
**Beispiel:** Liebe Frau X, anlässlich Ihres runden Geburtstags wollen wir Ihnen ein Porzellanservice Ihrer Wahl im Wert von 200 € schenken. Der Kaufpreis wird Ihnen nach Vorlage der Quittung aus der Kasse erstattet.

**Geschenke an Geschäftsfreunde und Arbeitnehmer – pauschale Steuer |** Im Beispielsfall ist die Höchstgrenze von 40 € für Geschenke aus persönlichem Anlass weit überschritten. Die Folge wäre eine Steuerpflicht für den Beschenkten. In diesen Fällen greift die Möglichkeit der Steuer-Pauschalierung:

- Sachzuwendungen aus betrieblichem Anlass bis 10.000 € pro Empfänger und Jahr können pauschal mit 30 % + Soli/KiSt vom Schenker versteuert werden; damit tritt Steuerfreiheit für den Beschenkten ein. Technisch geschieht dies in der letzten Lohnabrechnung des Jahres.
- Es kann für jede dieser Personengruppen nur einheitlich pauschaliert werden:
  a) **alle** Sachzuwendungen dieser Art an (nicht angestellte) Geschäftsfreunde oder
  b) **alle** Sachzuwendungen dieser Art an Arbeitnehmer.
- Vorsicht bei Arbeitnehmern: Die Lohnsteuerbefreiung bedeutet keine Sozialversicherungsfreiheit.

**Grundsatz: keine pauschale Steuer auf nicht steuerpflichtige Zuwendungen |** Die pauschale Steuer (zuzüglich der Sozialversicherung bei Arbeitnehmern) ist eine teure Angelegenheit für den Praxisinhaber. Deshalb sollte nicht vorschnell pauschaliert werden, z. B. in folgenden Fällen:

- Aufmerksamkeiten bis 40 € aus persönlichem Anlass (Geburtstag, Hochzeit, Geburt, persönliches Jubiläum) sind steuerfrei für den Arbeitnehmer und für Dritte.
- Beschenkte im Ausland unterliegen nicht der deutschen Einkommensteuer, daher unterliegen sie auch nicht der pauschalen Steuer (BFH 16.10.13 VIR 57/11).
- Zuwendungen, die außerhalb einer „Gewinneinkunftsart" bezogen werden (z. B. Blumengruß an Vermieter, Weihnachtsgeschenke an Hausmeister, Patienten-Aufmerksamkeiten), sind für diese generell nicht steuerpflichtig.
- Steuerbegünstigte Zuwendungen an Arbeitnehmer nach anderen Vorschriften brauchen nicht pauschal versteuert werden (z. B. Sachbezüge bis 44 € monatlich, Telekommunikationskosten-Zuschüsse, Essensgutscheine, Erholungsbeihilfen etc. [BFH 16.10.13 VI R 78/12]).

**Geschenke als Betriebsausgabe |** Wer schenkt, will auch einen Steuervorteil davon haben. Doch das ist nicht immer der Fall.

- Sachgeschenke an (nicht angestellte) Geschäftsfreunde sind nur Betriebsausgabe, wenn sie einen Wert von 35 € nicht überschreiten (kleine Ausnahme: 40 € Sachgeschenke zu persönlichem Anlass). Werden höherwertige Sachgeschenke gegeben, so ist weder das Geschenk selbst, noch die pauschale Steuer Betriebsausgabe (Verfahren anhängig beim BFH seit 17.04.14 IV R 13/14).

**Beispiel:** Als Prämie für besondere Zuverlässigkeit erhält der Inhaber des Fremdlabors ein Weinpräsent in Höhe von 100 €. Das Geschenk ist nicht abzugsfähig, da es sich über 35 € beläuft. Will der Praxisinhaber verhindern, dass das Fremdlabor 100 € versteuern muss, so zahlt er eine pauschale Steuer von 30 €. Diese kann er auch nicht als Betriebsausgabe abziehen.
Hinweis: Bei 4 Mitarbeitern des Fremdlabors läge der Wert pro Person unter 35 €; Geschenk und pauschale Steuer sind abzugsfähig.

- Sachgeschenke an Mitarbeiter stellen immer vollumfänglich eine Betriebsausgabe dar, unabhängig von der Höhe des Geschenks, da sie Teil des Gehaltsaufwands sind. Sachgeschenke sind eine gute und günstige Möglichkeit, verdiente Mitarbeiter zu belohnen. Der Mitarbeiter „bezahlt" letztlich nur rund 20 % Sozialversicherung, aber keine Steuer. Das rechnet sich wesentlich besser als ein Barlohn.



Messe Stuttgart
Mitten im Markt

FACH DENTAL
SÜDWEST 2014

Über 200 Aussteller präsentieren ihr umfangreiches Produkt- und Dienstleistungsportfolio für Zahntechnik und Zahnmedizin. Sammeln Sie bis zu zehn Fortbildungspunkte auf dem Symposium des Dental Tribune Study Clubs und informieren Sie sich über die Top-Themen:

> **Prophylaxe – gesunde Zähne durch gute Vorsorge.**
> **Ästhetische Zahnheilkunde – das i-Tüpfelchen hochwertiger Zahnmedizin.**
> **Kinderzahnheilkunde – so macht der Zahnarztbesuch Kindern Spaß!**

10. – 11. OKTOBER
MESSE STUTTGART

www.fachdental-suedwest.de
Eintrittskarten-Gutscheine erhalten Sie bei Ihrem Dental-Depot!

**Beispiel:** Die Ersthelferin erhält zum Jubiläum ein Sachgeschenk von 500 €. Nach Abzug der Sozialversicherung ist sie um 400 € bereichert. Der Zahnarzt zahlt das Geschenk zuzüglich pauschale Steuer von 30 % oder 150 € und Sozialversicherung von 100 €, zusammen 750 €. Ein Nettolohn von 400 € hätte ihn dagegen 960 € Aufwand gekostet.

**Richtig „bewirten" |** Auch Bewirtungsbelege werfen eine Menge steuerliche Probleme auf, die häufig bei Betriebsprüfungen aufgedeckt werden. Da sollte man Bescheid wissen.
Das Steuerrecht unterscheidet zwischen der Bewirtung von fremden (nicht praxiszugehörigen) Personen und von Mitarbeitern. Beide Arten von Bewirtung sind nur absetzbar, wenn sie durch die Praxistätigkeit veranlasst sind.

- Die Bewirtung von Fremden ist zu 70 % (+ eventuell die in der Rechnung enthaltene Vorsteuer) als Betriebsausgabe abzugsfähig.
- Die Bewirtung von Mitarbeitern bringt immer einen 100 % Betriebsausgaben-Abzug. Der Anlass der Bewirtung entscheidet dann über die Frage, ob die Bewirtung steuerpflichtigen Arbeitslohn darstellt und damit Lohnsteuer und Sozialversicherung auslöst.

**Als Bewirtung gilt …**

- die Gestellung von Speisen und Getränken;
- nicht dazu gehören Aufmerksamkeiten, die üblicherweise im Geschäftsverkehr dargereicht werden (Getränke, Snacks von geringem Wert). Hier droht weder eine Kürzung der Betriebsausgaben um 30 % noch eine Lohnsteuer- bzw. Sozialabgabenpflicht. Achten Sie bei der Erstellung der Buchführung darauf, dass solche Aufmerksamkeiten nicht unter Bewirtung gebucht werden.
- Vorsicht ist geboten bei der Bewirtung anlässlich privater Ereignisse wie beispielsweise der eigene Geburtstag; ebenso wie bei Bewirtung von Geschäftsfreunden im eigenen Haus, weil aus Sicht der Finanzverwaltung dann die private Mitveranlassung überwiegt. Eine gute Begründung und Dokumentation kann aber zu einer steuerlichen Anerkennung führen.

**Die Bewirtung von Geschäftsfreunden …**
… ist zwingend und vollständig zeitnah zu dokumentieren, eine Nachholung von Angaben, z. B. in einer Betriebsprüfung, ist ausnahmslos nicht möglich.
Folgendes ist beizubringen bzw. zu beachten:

- ein Registrierbon mit Auflistung aller Speisen + Getränke von einer Gaststätte
- ab 200 € ist die Anschrift des Bewirtenden + Unterschrift des Gastwirtes erforderlich.
- Nennung aller Teilnehmer der Bewirtung, auch der Name des Bewirtenden
- Nennung des beruflichen Anlasses der Bewirtung. Vorsicht: Allgemeinfloskeln wie „Kollegengespräch", „fachlicher Austausch" u. Ä. reichen nicht aus. Man sollte sich bei der Formulierung schon Mühe geben.
- Unterschrift des Bewirtenden
- Trinkgeld nicht vergessen. Es reicht eine handschriftliche Ergänzung des Beleges.
- Eine gesonderte Aufzeichnung in der Buchführung ist zwingend erforderlich. Achten sollte man darauf, dass beim Buchen keine Vermischung der „Fremdbewirtung" mit der „Angestelltenbewirtung" vorgenommen wird. Sonst fällt die 30-%-Kürzung zu hoch aus.

**Bewirtung von Angestellten |** Die Belege sollten die Namen der Teilnehmer (es reicht eine Personengruppe, z. B. Praxisteam) und den Anlass der Bewirtung enthalten (z. B. Teambesprechung, Betriebsausflug). Die Regeln sind bei Weitem nicht so streng, da in allen Fällen jeder Betriebsausgaben-Abzug sicher ist.
In zahlreichen Fällen sind Angestelltenbewirtungen steuerfrei möglich.

- Bewirtungen im Interesse des Arbeitgebers: Betriebsveranstaltungen und Weihnachtsfeier, Patientenveranstaltungen, regelmäßige oder fallweise Teambesprechungen
- Bewirtungen anlässlich einer Fortbildung: Hier gilt ein Höchstbetrag von 60 € für ein Mittag-, Abendessen.
- Regelmäßige Essensgestellung zu Mittag (Essensmarken, Essensgutscheine), wenn diese pro Mahlzeit 6,10 € nicht überschreiten und der Mitarbeiter den aktuellen Sachbezugswert (2014: 3,00 €) zahlt. Mit einer pauschalen Steuer des Arbeitgebers von 25 % auf den amtlichen Sachbezugswert kann die Abgabenpflicht des Arbeitnehmers vermieden werden.

**Beispiel:** Die Angestellten erhalten täglich je eine Essensmarke zum Einlösen in einem Geschäft in der Nähe in Höhe von 6,10 €. Der Sachbezugswert wird lohnsteuerpauschaliert. Die Abgabenersparnis beträgt bei 5 Angestellten 6,10 € x 137 % Abgaben = 8,36 € - 0,75 € (25 % Pauschsteuer) x 220 AT= 1.674 € pro Arbeitnehmer und Jahr.

**Fazit |** Geschenke und Bewirtungen sind klassische Themen der Betriebsprüfung. Wer über die steuerlichen „Feinheiten" Bescheid weiß, kann sich den Umgang mit Geschäftsfreunden und Angestellten erleichtern und gleichzeitig seine Steuerersparnis sichern.

**Zu den Steuerthemen bietet der Freie Verband Deutscher Zahnärzte in der Praxismanagement Akademie folgende Halbtagesseminare an:**

| | |
|---|---|
| 19.11.2014 Köln | (232) |
| 22.11.2014 Saarbrücken | (233) |
| 26.11.2014 Ludwigshafen | (234) |
| 06.12.2014 Kassel | (235) |

**Informationen, Anmeldung und weitere Termine unter:**
Tel.: 0228 8557-36
oder 0228 8557-34
E-Mail: bk@fvdz.de
oder: ct@fvdz.de

**Gabriela R. Scholz**
Von 1977–1983 Studium der Volkswirtschaftslehre in Bonn
Nach erfolgreichem Examen jahrelange Tätigkeit bei international tätigen Wirtschaftsprüfungsgesellschaften in Frankfurt und Düsseldorf
1988 Steuerberater-Examen
1992 Wirtschaftsprüfer-Examen
Seit 1989 als Steuerberaterin in eigener Praxis tätig, mit Schwerpunkt Steuer- und Wirtschaftsberatung von Heilberuflern
Referentin und Autorin

**Korrespondenzadresse:**
Gabriela Scholz, Steuerberaterin/Wirtschaftsprüferin, Kamillenweg 16–18, 53757 Sankt Augustin
E-Mail: scho@scholz-steuer.de, www.scholz-steuer.de

PEELVUE+

**Der *validierbare*, selbstklebende Sterilisationsbeutel**

✓ **Validierungssystem: u.a. Schließvalidatoren sowie eine Validierungsanleitung**
✓ **Gemäß 93/94 EEC, DIN EN 868-5, ISO 11607-1, -2**
✓ **Erfüllt die RKI Anforderungen**

*Steril und sicher, geht auch einfach und preiswert!*

Gratis Probepackung und Validierungsanleitung anfragen: info@dux-dental.com

**DUX Dental**
Zonnebaan 14 • NL-3542 EC Utrecht
The Netherlands
Tel. +(31) 30 241 0924 • Fax +(31) 30 241 0054
Email: info@dux-dental.com • www.dux-dental.com

"like" us on facebook
www.facebook.com/DUX Dental EU

# Adhäsive Befestigung – Erste Entscheidung zur Streitfrage um die GOZ 2197

**Ist die GOZ 2197 neben der GOZ 2060, 2080, 2100 und 2120 berechenbar? Im KZV/Kammerbereich Nordrhein wurde vor Gericht ein Sieg errungen in der Streitfrage, ob die Ziffer GOZ 2197 (adhäsive Befestigung) zusätzlich zur dentinadhäsiven Füllung berechnet werden kann.**

In einer aktuellen Gerichtsentscheidung hat das Amtsgericht Bonn (Az. 116 C 148/13) der Argumentation der Zahnärzteschaft in Nordrhein zu folgender Fragestellung stattgegeben: Die Ziffer GOZ 2197 kann nach Ansicht des Richters zusätzlich zu den dentinadhäsiven Füllungen nach GOZ 2060, GOZ 2080, GOZ 2100 und GOZ 2120 als Mehraufwand in Ansatz gebracht werden.

Unter Federführung der ZA AG (Zahnärztliche Abrechnungsgesellschaft Düsseldorf) war ein Musterprozess zu der o.g. Fragestellung angestrebt worden.

Der KZV/Kammerbereich Nordrhein empfahl bereits seit Inkrafttreten der GOZ 2012 diese Berechnungsweise, während andere Kammerbereiche bisher eher die Auffassung vertraten, dass die adhäsive Befestigung bereits im Leistungsinhalt der Ziffern 2060 ff. enthalten sei.

Auch die Bundeszahnärztekammer sah bisher keine Möglichkeit der Nebeneinanderberechung:

*„Maßnahmen zur Konditionierung und adhäsiven Verankerung der Restauration sind mit der Gebühr abgegolten." (BZÄK , GOZ Kommentar, Stand 25.04.2014)*

Die Urteilsbegründung des o.g. Urteils wurde u.a. folgendermaßen formuliert (Auszug):
*„Die Leistung nach GOZ 2197 ist weder in der Position 2120 enthalten noch ein bereits notwendiger Bestandteil der Leistung gemäß Position 2120 GOZ."*
*„Die adhäsive Befestigung nach Position 2197 GOZ stellt einen Mehraufwand, also einen Zuschlag dar, und ist bei tatsächlicher Erbringung neben jeder adhäsiv befestigungsfähigen Grundleistung gesondert abrechenbar und nicht in der Grundleistung bereits enthalten. Die adhäsive Befestigung ist also eine Mehraufwandvergütung zu jeder tatsächlich vom Zahnarzt adhäsiv befestigten Grundleistung."*

Weiter finden sich folgende fachliche Ausführungen zur Untermauerung dieser Auffassung, die erwartungsgemäß bei zukünftigen Gerichtsentscheidungen herangezogen werden:
*„Insbesondere hat der Sachverständige ausgeführt, dass zu der von ihm im Einzelnen beschriebenen mechanisch physikalischen Technik zusätzlich eine chemisch adhäsive Verbindung des Füllwerkstoffes mit dem Zahn möglich ist. Diese zusätzlich chemisch adhäsive Befestigung kann selektiv im Zahnschmelz oder auch zusätzlich im Dentin und damit über die gesamte freigelegte Zahnoberfläche erfolgen. ... Bei einer chemisch adhäsiven Verbindung mit dem Dentin ist bei einer vorher erfolgten Konditionierung eine Wiederbefeuchtung des Dentins erforderlich, um ein Zusammenfallen der Kollagengrundstruktur des Dentins zu verhindern. In die eröffnete Dentinstruktur kann dann ein Primer eingebracht werden, der die Oberfläche des Dentins so verändert, dass eine Anlagerung von Füllmassen möglich ist. Der Primer wandelte dabei die hydrophile Oberfläche des Dentins in eine hydrophobe Oberfläche um. Auf den Primer kann dann zusätzlich ein Haftvermittler aufgetragen werden. Auf die so veränderte Schmelz- und Dentinstruktur kann am Ende eine Füllmasse aufgebracht werden, die im Ergebnis über die aufgetragenen Substanzen zusätzlich chemisch adhäsiv mit dem Zahn befestigt wird."*
*„Auch stellt das Konditionieren nicht bereits die adhäsive Befestigung dar. Die adhäsive Befestigung fängt technisch erst nach der Konditionierung an und ist mit einem Rehydrieren, Silanisieren im Sinne eines Primen, Bonden und separaten Lichthärten nicht in der Leistungsbeschreibung nach Position 2120 GOZ enthalten."*
*„Die adhäsive Befestigung ist schließlich auch kein Teilschritt der Restauration mit Kompositmaterialien in Adhäsivtechnik (Konditionieren). Sie ist als zusätzlicher Arbeitsschritt zu betrachten und im Sinne eines Mehraufwandes selbstständig zusätzlich abrechenbar."*

Die Abrechnungshinweise sind von der Autorin nach ausführlicher Recherche erstellt worden. Eine Haftung und Gewähr werden jedoch ausgeschlossen.

**Korrespondenzadresse:**
APZ
Sabine Schröder, Engelbertstraße 3, 59929 Brilon
www.apz-brilon.de

# Der OP300 Maxio mit neuen Features

**Jetzt neu auf dem Markt: der Orthopantomograph® OP300 Maxio. Mit der Benennung des neuesten Kombigeräts für 2D- und 3D-Röntgen knüpft KaVo bewusst an die Entwicklungsreihe der Orthopantomographen an, ausgehend vom legendären OP1. Die Technik aber, die im neuen Röntgengerät steckt, ist gewiss nicht „retro": es beansprucht für sich, den Maßstab für die Strahlenbelastung des Patienten bei 3D-Aufnahmen zu verändern.**

Das Orthopantomogramm, allgemein bekannt als OPG, wurde als neues Röntgenverfahren von dem finnischen Unternehmen Palomex (später PaloDEx) entwickelt. Der Begriff für dieses Verfahren kam daher auch nicht aus der Wissenschaft, sondern von Unternehmensseite. Angefangen hatte die Entwicklung des Orthopantomogramms mit einer ersten technischen Studie von Prof. Y.V. Paatero aus dem Jahre 1946.
Der erste Orthopantomograph OP1 wurde von Palomex im Jahr 1957 auf den Markt gebracht. Damit und mit den Folgemodellen wurden diagnostisch aussagekräftige Röntgenaufnahmen möglich und die aufwendigere Methode der Einzelzahnaufnahmen abgelöst. 1978 wurde der Orthopantomograph als Markennamen geschützt. Heute wird neben dem Begriff OPG zunehmend der Begriff PSA (Panoramaschichtaufnahme) für diese Aufnahmen verwendet.
Mit dem neuesten Produkt im Bereich Imaging möchte KaVo (Biberach) an diese Tradition anknüpfen. Das Unternehmen hat das Kombigerät für 2D- und 3D-Röntgen Orthopantomograph® OP300 Maxio getauft, was die Entwicklungsgeschichte assozieren lässt, die ausgehend vom OP1 von PaloDEx und von Instrumentarium Dental über Jahrzehnte weitergeführt wurde. Seit 2004 gehört KaVo und seit 2009 PaloDEx zum Danaher Konzern. Beide Firmen sind seit 2014 Teil der neu entstandenen KaVo Kerr Gruppe. Für Erfahrung im 3D-Röntgen steht in der Unternehmensgruppe Imaging Sciences International (i-CAT) ein.

**Technologische Meilensteine |** Aus dieser Symbiose des traditionsreichen Komplettanbieters KaVo mit den Spezialisten des digitalen Röntgens ging zunächst 2011 das digitale 2D-Panoramasystem KaVo Pan eXam hervor. Es verband die bewährte Technik des Orthopantomographen mit KaVo-Merkmalen wie einer hohen Bildqualität und komfortablen Bedienung über einen Touchscreen. Wenn auch das zweidimensionale Röntgen für viele Fragen noch heute das Standardsystem ist, so bietet die dreidimensionale Darstellung für die Diagnostik und Planung in Implantologie und Endodontie Vorteile. Auf den Markt kam das Kombigerät für 2- und 3-dimensionales Röntgen, das KaVo eXam Plus.
Zur IDS 2013 erhielten beide Geräte, KaVo Pan eXam und KaVo Pan eXam Plus 3D, ein Update: Letzteres verfügt in dieser Version über einen 3D-Aufnahmemodus mit hoher Auflösung für die Endodontie und eine Metallartefaktreduktion, die bei der Befundung von Patienten mit Implantaten, Füllungen und Kronen hilfreich ist. Im DVT-Modus wird zudem das In2Guide Bohrschablonensystem für die Planung und Durchführung implantologischer Eingriffe unterstützt.

**Ein historischer Rückblick**

Bild 1: 1961–1964: OP 1

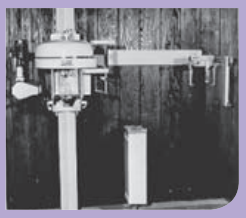


Bild 2: 1965–1974: OP 2

Bild 3: 1973–1978: OP 3

Bild 4. 1983–1987: OP 10

Bild 5: 1992: OP 100

**Herstellerangaben zu den verwendeten Produkten sind im Beitrag integriert.**

**Der Neue: Orthopantomograph® 300 Maxio |** Mit dem Orthopantomograph® OP300 Maxio eröffnet KaVo nun ein neues Kapitel. Der Einführungstermin für dieses Produkt war der 1. September 2014, und er liegt sicher nicht ganz zufällig im Vorfeld der IDS 2015. Das neue Gerät wurde wieder als Kombigerät für 2- und 3-dimensionales Röntgen entwikkelt und soll einen neuen Standard für geringe Strahlendosis und höchste Bildqualität in der zahnärztlichen Diagnostik setzen sowie sich durch Vielseitigkeit, Bedienfreundlichkeit, Flexibilität und Sicherheit auszeichnen. Eine patientenorientierte Diagnostik solle damit anwenderfreundlich für die tägliche Praxis umgesetzt werden.

**Geringere Strahlendosis und höchste Bildqualität |** Für unterschiedliche Indikationen können jeweils geeignete Volumengrößen gewählt werden. Die fünf verschiedenen FOV (Fields of View) decken die gesamte maxillo-fasziale Region ab:

- 5 x 5 für Endodontie
- 6 x 8 für Implantologie
- 8 x 8 für Oralchirurgie
- 8 x 15 für alle Indikationen, inkl. TMJ (3D Panoramaansicht)
- 13 x 15 cm ideal für die MKG-Chirurgie (Modul ist aufrüstbar)

Jedes der oben genannten 5 wählbaren Field of Fiews kann mit der Low-Dose-Technologie verwendet werden, die es erlaubt, die Strahlenbelastung für den Patienten zu reduzieren. Die Auswahl der Modalitäten, der FOV und Auflösungen erfolgt, wie schon bei den anderen KaVo-Röntgensystemen, über das bewährte 10-Zoll-Bedienpanel. Die vollständig überarbeitete Bedienoberfläche, die am Gerät direkt angebracht ist, sodass man mit dem Patienten im Blickkontakt ist, unterstützt eine einfache und sichere Anwendung. Hinsichtlich der Produkteigenschaften sind, so der Hersteller, verschiedene neue Features hervorzuheben. Für alle 3D-Volumen sind durch eine (LDT) Low Dose Technology™ (optimales Zusammenspiel aus Röhrenspannung, Stromstärke und Voxelgröße), besonders strahlenarme Aufnahmen möglich. Laut Hersteller unterschreiten die gemessenen Werte die Dosis einer Standard 2D-Panoramaschichtaufnahme (20 µSV) um das bis zu Fünffache (bezogen auf das Volumen 5 x 5 cm mit LDT). Eine 3D-Aufnahme mit dem FOV 8 x 15 cm LDT hat die gleiche Strahlendosis wie eine klassische Panoramaschichtaufnahme (vgl. Studie von Ludlow, John B.,

Das 10-Zoll-Bedienpanel ist sehr übersichtlich und direkt am Gerät angebracht.

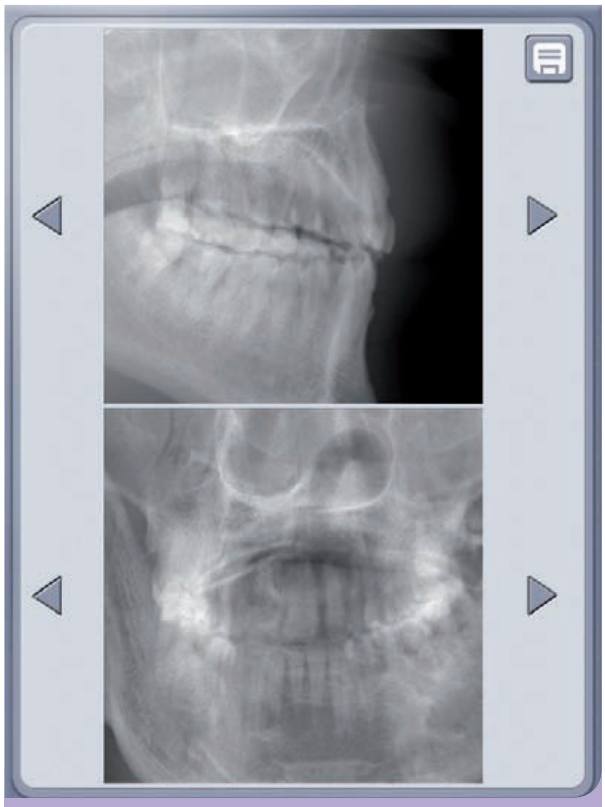
„Report of Dosimetry of Orthopantomograph® OP300 Maxio", North Carolina Oral Health Institute, Chapel Hill, NC, USA, Februar, 2014). Weitere Studien werden voraussichtlich in 2016 veröffentlicht werden.

Mit dem SmartScout™, eine sogenannte Vorschau-Option, wird dem Behandler ein Vorschaubild für die exakte Volumenpositionierung an die Hand gegeben. Die frei wählbare Positionierung des Volumens entlang des Kieferbogens soll mehr Sicherheit bieten, gerade bei kleiner Volumengröße. Für eine eventuelle Nachpositionierung muss der Pateint nicht mehr bewegt werden. Das Gerät verfügt über zu zehn Laserpositionierungshilfen.

Für das 2D-Röntgen kommt eine patentierte Technologie zum Einsatz: es handelt sich um V-Shape-Beam-Aufnahmen. Ein V-förmiger Strahl berücksichtigt die unterschiedliche Absorption der menschlichen Anatomie besser als der Standardstrahl und gewährleistet so eine homogene Bilddarstellung. Alle 2D-Panoramaprogramme ermöglichen fünf Panoramaschichten in einem Umlauf ohne erhöhte Strahlendosis. Mit dieser „Multi Layer-Funktion" können Positionierungsfehler ausgeglichen werden. Der Behandler kann die

Fünf verschiedene Fields of View sorgen für eine sicher Diagnostik.

**Herstellerangaben zu den verwendeten Produkten sind im Beitrag integriert.**



Die SmartScout™-Funktion unterstützt eine sichere Diagnostik.

beste der fünf unterschiedlichen Schichten wählen oder eine Schicht für die Standard-Panoramaaufnahme festlegen. Für die 2D-Aufnahmen ist eine Automatic Dose Control – eine automatische Dosis-Kontrolle für eine verbesserte Bildqualität – in Vorbereitung. Eine automatische Dosisanpassung im Wirbelsäulenbereich (Automatic Spine Control) ist bereits integriert, um ein homogeneres Bild zu erzeugen.
Der KaVo Othopantomograph 300 Maxio (8 x 15 cm) ist zu einem Preis von 99.000 Euro erhältlich und innerhalb von 3 Wochen ab Bestelldatum lieferfähig. Der Hersteller gewährt über die zweijährige Standardgarantie hinaus eine fünfjährige Garantie für die Strahler und Sensoren.
KaVo bietet den Orthpantomograph® als modulares System an d.h. es kann von 2D auf 3D aufgrüstet werden mit verschienden FOV, Fernröntgen (rechts/links) mit 1 oder 2 Sensoren je nach Einsatzbereich.
Die Optionen, die FOV 13 x 15 cm sowie die Automatic Dose Control für 2D-Aufnahmen können laut Hersteller problemlos nachgerüstet und in der Zahnarztpraxis vor Ort umgesetzt werden. Weiterhin wird auch mit dem neuen Gerät die 3D-Analyse- und Implantatplanungssoftware OnDemand3D™ einschließlich der Bohrschablonensoftware In2Guide™ ausgeliefert.

**Weitere Informationen bei:**
KaVo Biberach
Torsten Buescher, Bismarckring 39, 88400 Biberach/Riss
www.kavo.com




ENAMEL plus HRi® Function

Enamel plus HRi Function – Das neue Schmelz-Komposit zur mikro-invasiven Restauration der Funktion mit exzellenter ästhetischer Integration und unter Berücksichtigung des neuromuskulären Systems. Schmelzmassen mit geringer Abrasion, vergleichbar mit natürlichem Schmelz. Hervorragend für die direkte oder indirekte Technik im Seitenzahnbereich oder für prothetische Sanierungen geeignet.

GRUPPO MICERIUM

LOSER & CO
öfter mal was Gutes...

tel.: 02171/706670 • web: www.loser.de • e-mail: info@loser.de

# Zahnersatz aus Zirkonoxid – Einsatz in der Praxis

**Wenn es um Versorgung mit Zahnersatz geht, spielen metallfreie Werkstoffe eine immer größere Rolle. Vollkeramik kann inzwischen für viele Indikationen eingesetzt werden. Seit einigen Jahren wird vor allem über Zirkonoxid diskutiert. Dessen Werkstoffeigenschaften eignen sich für den Einsatz bei festsitzendem Zahnersatz.**
**Dr. Uwe Schwensfeier hat im Bereich Werkstoffkunde promoviert, betreibt eine Praxis in Haltern am See und verfügt über Erfahrung mit der Verarbeitung von Zirkonoxid. Nachstehend lesen Sie seine Erfahrungen mit diesem Werkstoff.**

Metallkeramik wird immer häufiger durch vollkeramische Lösungen ersetzt. Speziell Zirkonoxid bietet viele Vorteile: Durch die heutigen natürlichen Grundfarben kann die keramische Verblendung dünner geschichtet werden. Dazu kommt eine hohe Biegebruchfestigkeit; für Patienten ist besonders die Ästhetik und gute Verträglichkeit hervorzuheben.
Dr. Schwensfeier arbeitet seit vier Jahren mit Zirkonoxid. Nach anfänglicher Skepsis gegenüber diesem Werkstoff, etlichen Fortbildungen und Gesprächen hat sich seine Meinung geändert. Das Material lässt sich gut bearbeiten und er hat bisher kein Chipping registriert. Zudem freuen sich seine Patienten über eine gelungene Ästhetik.
Niedrige Chirppingraten sind leider keine Selbstverständlichkeit, denn die hohe Festigkeit von Zirkonoxid verleitet zu dünnen Wandstärken. Die darüber verarbeiteten dicken Verblendschichten führen zu Zugspannungen und damit zu einem erhöhten Frakturrisiko.
Durch neue Herstellungsverfahren wurden in letzter Zeit deutliche Fortschritte erzielt [1]. Für Zirkongerüste spricht aus Schwensfeiers Sicht die Bioverträglichkeit des Materials. Bei Metallgerüsten sind öfter Zahnfleischirritationen festzustellen, was er bei vollkeramischen Versorgungen praktisch nicht kennt. Der Gingivasaum ist in der Regel unauffällig.

**Zirkonoxid ist Hauptmaterial in seiner Praxis |** In seiner Praxis setzt Schwensfeier auf Vollkeramik für festsitzenden Zahnersatz. Bei herausnehmbaren Rekonstruktionen vertraut er auf Geschiebe- oder Riegelprothesen, die sich aus seiner Sicht noch nicht so gut mit Zirkonoxid kombinieren lassen – dafür brauche es noch den Guss. Zirkonoxid für Kronen und Brücken ist für ihn inzwischen die Regel – mit sehr guten Ergebnissen. Die in Abbildung 1 ersichtliche zwölfgliedrige Brücke wäre mit einem Metallgussverfahren aus werkstoffkundlichen Gründen (Spannungen) problematisch gewesen. Mit dem gefrästen System ließ sich diese anspruchsvolle Patientensituation spannungsfrei versorgen.
Dabei ist das Material unwesentlich anders zu bearbeiten als klassische Metallkeramik. Er brauche lediglich etwas mehr Platz und er habe die Biss-Situation des Patienten zu beachten. Optimal ist die Okklusalgestaltung nach Kiefergelenkregistrat. Eine deutlich erkennbare Präparationsstufe reiche erfahrungsgemäß, ideal ist eine Hohlkehlpräparation. Bei der Erneuerung alter Vollkeramikkronen belasse er die Stufenpräparation.
Eine Herausforderung stelle für ihn die Befestigung der Zirkonkronen und -brücken dar. Die anfängliche Verwendung eines mehrstufigen Befestigungszements empfand er als umständlich, im Nachhinein hat es sich als unnötig herausgestellt. Er verwendet jetzt Einphasen-Adhäsivzement, weil er die hohe Haftkraft ausnützen könne, was hervorragend funktioniert.
Seine positiven Erfahrungen führten dazu, dass er bei Kronen und Brücken immer häufiger Zirkonoxid einsetzt. Inzwischen macht das Material den Hauptanteil in seiner Praxis aus. Nebst den medizinischen Gründen und einer guten Ästhetik ergibt sich für den Patienten ein Preisvorteil bei den Laborkosten, argumentiert Schwensfeier. Sicherlich werde Zirkonoxid nicht alle anderen Materialien verdrängen – aber für Kronen, auch auf Implantaten, gebe es für ihn keine bessere Lösung [2].

Abb. 1: Zwölfgliedrige Brücke aus Zirkonoxid

**Die für den Patienten optimale, wirtschaftliche Versorgung |** Monolithische Kronen bewertet Dr. Schwensfeier differenzierter. Sie seien aus Patientensicht eine akzeptable und preisgünstige Lösung für den Seitenzahnbereich, da sie im Vergleich zu Vollgusskronen eine bessere Ästhetik bieten – an verblendete Zirkonkronen reichen sie jedoch nicht heran.
Dr. Schwensfeier sieht in der digitalen Abformung und digitalen Fertigung die Zukunft aber auch noch Optimierungsbedarf. Umfangreiche Arbeiten – wie mehrgliedrige Brücken – werden sicherlich dann ebenso perfekt zu fertigen sein.

**Die Firmeninformationen beruhen auf Herstellerangaben.**

Er selbst arbeitet für seine prothetischen Arbeiten sowohl mit einem Labor aus Marl als auch mit der Firma Permadental, einem Anbieter von Auslandszahnersatz, zusammen. Dies hat für ihn ausschließlich pragmatische Gründe, denn er könne seinen Patienten beide Versorgungsarten anbieten.
Der Patient spart mit Auslandszahnersatz definitiv Geld, ohne auf Qualität verzichten zu müssen, denn technisch und qualitativ finden sich keine Unterschiede zu Arbeiten aus deutschen Laboren. Letztendlich entscheide ja der Patient nach seinen wirtschaftlichen Möglichkeiten – und einen Patienten rein aus Kostengründen verlieren, das wolle er nicht.

*W. Richter*


Literatur:
[1] Lohbauer, U., Zirkonoxid braucht Erkenntnisse, ZWR Das Deutsche Zahnärzteblatt 2012, 121(4)
[2] Denry I, Kelly JR: State of the art of zirconia for dental applications. Dent Mater 2008; 24: 299-307



**Firmenkontakt:**
Permadental GmbH
Dechant-Sprünken-Str. 51
46446 Emmerich/Rhein
Tel.: 0800 7376233 (freecall)
info@permadental.de
www.permadental.de

**Dr. Uwe Schwensfeier**
1973-1979 Studium der Zahnmedizin an der WWU Münster
1979 Staatsexamen und Promotion im Bereich Werkstoffkunde
1979-1980 Knappschaftskrankenhaus Bochum-Landendreer bei Prof. Egbert Machtens
Seit 1981 in eigener Praxis in Haltern am See
Mitglied im FVDZ; Vorstandsmitglied Bezirksstelle Recklinghausen



RIVA STAR
DAS ZWEIPHASIGE
„MULTITALENT“

**Nutzt die physiologischen Eigenschaften von Silber und Fluorid ohne Verfärbungen, durch patentiertes Inhibitor-System**

- Sofortige, dauerhafte Wirkung
- Versiegelung von Dentinrissen
- Einfache Anwendung

riva star
desensibilisierungsmittel für zähne und kavitätenreiniger

**Desensibilisierung empfindlicher Zahnoberflächen**

SDI
Your Smile. Our Vision.
www.sdi.com.au
www.polawhite.com.au
www.facebook.com/sdi.germany

# Exakte Dosierung und perfekte Konsistenz von Phosphatzement

Phosphatzement ist aufgrund seiner guten Materialeigenschaften wie hohe Bioverträglichkeit und extrem geringes Allergiepotenzial ein viel genutztes Unterfüllungsmaterial. Bei Befestigungen von Kronen und Brücken überzeugt schon das einfache Handling; kein aufwendiges Vorbehandeln wie Ätzen, Primen oder Bonden und die Überschussentfernung ist unproblematisch. Einzig und allein das Anmischen kann problembehaftet sein.

Die Praxismitarbeiterin A mischt den Phosphatzement zu weich an, Praximitarbeiterin B zu fest und nur Mitarbeiterin C trifft immer die richtige Konsistenz. Obwohl der Phosphatzement sehr fehlertolerant ist, gewährleistet lediglich ein exaktes Mischungsverhältnis von Pulver und Flüssigkeit die besten Zementeigenschaften und damit eine jahrzehntelang haltende Befestigung der Restauration im Patientenmund.
Löffeldosierhilfen sind meist zu ungenau, um ein wirklich exaktes und wiederholbares Ergebnis zu erhalten und Kapselsysteme sind viel zu starr, da die Konsistenz nicht beeinflusst werden kann: ergo – man erhält nur eine Befestigungs- und keine Unterfüllungskonsistenz.

Das Einzeldosiersystem READY2MIX der Hoffmann Dental Manufaktur, Berlin, bietet da eine individuelle Lösung. Augenfällig bei diesem Dosiersystem ist zunächst die Aussenverpackung, die mit einem interessanten Öffnungsmechanismus ausgestattet ist. Beim Öffnen klappt eine Kurzgebrauchsanweisung aus, die man unwillkürlich liest und somit auch sofort weiß, dass das Pulver portionsweise 60 Sekunden lang in die Flüssigkeit eingespatelt werden soll. Der Grund hierfür ist, dass beim Anmischvorgang Reaktionswärme entsteht, die durch das portionsweise Mischen niedriger gehalten wird. Zudem ist der Ph-Wert nach dem 60-sekündigen Mischvorgang deutlich pulpafreundlicher. Der Säureschmerz, wie man ihn von Phosphatzement kennt, wird so vermieden.

Das Pulver ist in Stickpacks vordosiert, die wie kleine Zuckertütchen aussehen. Die Flüssigkeitstube enthält ein Dosierkammersystem, das gleich große Tropfen produziert. Die Anzahl der Tropfen bestimmt die Konsistenz des Zements. Das korrekte Mischungsverhältnis ist tabellarisch der Gebrauchsanweisung zu entnehmen.
Unter Beachtung all der genannten Aspekte gelingt es jeder Praxismitarbeiterin den Phosphatzement READY2MIX in der richtigen Konsistenz für Befestigungen und Unterfüllungen anzumischen.

**Herstellerkontakt:**
Hoffmann Dental Manufaktur GmbH
Wangenheimstrasse 37/39
14193 Berlin
Tel.: 030 8200990
Fax: 030 8228145
E-Mail: hoffmann@hoffmann-dental.com
www.hoffmann-dental.com

**ZA Ingmar Voges**
Georgenstraße 35
10117 Berlin

**Die Firmeninformationen beruhen auf Herstellerangaben.**

# Zahnimplantate

und Knochenaufbau 3. Auflage

Leitfaden für Zahnärzte Ratgeber für Patienten

## Unverzichtbar zur Patientenberatung

Eigene Auflage mit eigenen Beiträgen und Fotos möglich!

Mehrkostenvorteile patientengerecht durch Fotodokumentationen erklärt

Knochenaufbau (Sinuslift)
3 D Navigation
Keramikimplantate
Implant Bridge
zahlreiche Details

DIN A4, 260 Seiten,
340 verständliche, ästhetische Abbildungen, sehr hochwertige Ausführung

Infos:
ALL DENTE Institut
Dr. Achim Sieper MSc, MSc
Lünenerstraße 73
59174 Kamen
Tel.: 0 23 07 96 74 64
Fax: 0 23 07 - 23 5002
www.all-dente.de
sieper@all-dente.com

Ihre Bestellung bitte faxen an: 0 23 07 - 23 5002

Name:_____

Adresse:_____

Ich bestelle ☐ Exemplare zum Vorzugspreis von je 99,-€* statt 119,-€

*zzgl. 4,95Euro Versandkosten

Datum, Unterschrift:_____

# Wie naturnahe Rekonstruktionen entstehen können – eine Spurensuche

**Eine profunde Wissensvermittlung zu Prävention, Kariesdiagnostik, Endodontie, Restauration und Prothetik fand am 5. und 6. September im Hamburger Hotel Grand Elysée statt. Über 600 Teilnehmer folgten dazu der Einladung zur gemeinschaftlichen Tagung von Deutscher Gesellschaft für Ästhetische Zahnmedizin (DGÄZ), Deutscher Gesellschaft für Computergestützte Zahnheilkunde (DGCZ), Arbeitsgemeinschaft für Keramik in der Zahnheilkunde (AG Keramik) und Deutscher Gesellschaft für Zahnerhaltung (DGZ).**

Unter dem Titel „der Natur auf der Spur" informierten hochkarätige Referenten der Fachgesellschaften DGÄZ, DGCZ, AG Keramik und DGZ über „abgestufte Therapiekonzepte in der ästhetischen Rekonstruktion". Über 600 Teilnehmer waren an dieser Gemeinschaftstagung interessiert, auf der Wissenschaftler und Praktiker aktuell zu Prävention, Kariesdiagnostik, Endodontie, Restauration und Prothetik informierten. Sie kamen dazu am 5. und 6. September in das Hotel Grand Elysée nach Hamburg.

Die Fülle der angebotenen Themen lässt sich eindrucksvoll an der Zahl der Vortragenden darstellen: Im Hauptprogramm waren dies 24, in den Parallelprogrammen 43 und in den Postervorträgen 14 Personen. Sie alle betätigten sich – um im Bild des Veranstaltungstitels zu bleiben – als „Spurenleser" und zeigten, auf welchen Wegen Zahnärzte und Zahntechniker der Zahn-, Mund- und Kiefer-„Natur" nahekommen können.

Das von den vier Fachgesellschaften zusammengestellte Programm ergänzte sich vortrefflich und der Quantität stand die Qualität des Dargebotenen in nichts nach. Bei der Fülle der Vorträge war vielleicht nur eines schwierig: die persönliche Entscheidung, welcher „Spur" im Hauptprogramm oder einem der vielen Nebenprogramme gefolgt werden sollte. Denn zielführend im Sinne des Kongressthemas waren sie alle.

**Digitale Verfahren zielorientiert nutzen |** Aus der Fülle der Vorträge sollen nur einige wenige – völlig wertungsfrei – herausgegriffen werden. So zum Beispiel der Vortrag von Prof. Albert Mehl, Zürich. Er äußerte sich zum Status quo und der Zukunft der CAD/CAM-Anwendungen. Den Intraoralscannern (IOS) sprach er dabei eine zunehmende Bedeutung unter anderem in Diagnostik, Planung und Verlaufskontrolle zu. Durch Aufnahmen der Ausgangssituation und (jährlichen) Folgeaufnahmen sowie ein Übereinanderlegen dieser Bilder lassen sich Veränderungen an Zähnen und Zahnfleisch verfolgen und Therapiemaßnahmen ergreifen. Für ihn ist eine farbliche Darstellung der IOS-Aufnahmen wünschenswert, wenn es um die realistische Wiedergabe der Mund- und Zahnsituation geht. Um zu einer vollständigen Datenerfassung zu gelangen, maß er dabei der Scanstrategie eine hohe Bedeutung zu. Für die Erfassung von Präparationen war seine „Faustformel", dass die Datenqualität umso besser ist, je kleiner die zu erfassenden Areale sind.

Zum Thema der intraoralen digitalen Abformung sprach auch Prof. Sven Reich, Aachen. Seine Frage, ob „Spielzeug oder Schlüsseltechnologie" beantwortete er anhand der Möglichkeiten des von dieser Technik ausgehenden digitalen Workflows. Die Diagnostik, Planung, Therapiedurchführung und -kontrolle sowie Restaurationsfertigung sind Teile dieser Prozesskette, die sich noch weiter verzweigen wird. Für ihn hatte die mit IOS mögliche „Echtzeitanalyse" einen Wert an sich – wie zum Beispiel bei der Kariesdiagnostik. Eine künftige Anwendung mit hohem Nutzeneffekt sieht er in dem Messen der Zahnfarben auf Datenbasis von 3D-Abformungen.

Und ein dritter Vortrag soll erwähnt werden, der sich mit der Anwendung eines digitalen Verfahrens in der Zahnarztpraxis beschäftigte: der von Prof. Bernd Kordaß, Greifswald, zur digitalen Okklusion und virtuellen Artikulation. In ihm wurden die aktuellen Möglichkeiten der virtuellen Erfassung der Okklusion und Kiefergelenkbewegungen dargestellt – und, wie man diese Daten mit der zahntechnischen Fertigung von Rehabilitationen verknüpfen kann.

Vor der Behandlung: Frontaler und teilweise offener Kreuzbiss mit lückigem Zahnstand und dunkler Farbe. Nach erfolgter Bisshebung: Versorgung mit Veneers in Oberkiefer- und Unterkieferfront und neuer perfekter Frontführung. (Bilder: Dr. Stephanus Steuer, St. Gallen, zertifizierter Spezialist der DGÄZ).

**Chairside- und Labside-Optionen nutzen** | Dr. Gernot Mörig, Düsseldorf und Prof. Roland Frankenberger, Marburg, stellten in ihrem Vortrag „25 Jahre adhäsive Zahnmedizin" ihre „schlimmsten Misserfolge und schönsten Erfolge – Praxis versus Universität – heraus. Am Beispiel der Misserfolge zeigten sie plausibel die Ursachen auf und wie es durch Fehlervermeidung zu „schönsten Erfolgen" kommen kann. Eine werkstoffadäquate Präparation und das Einhalten der Kautelen bei der Insertion der Restaurationen gehören unbedingt dazu. Besonders imponierend waren in beiden Vorträgen die Abbildungen mit den Ergebnissen von chairside-gefertigten (Komposit-)Restaurationen.
In zwei weiteren Vorträgen zeigten Münchener Zahnärzte und Zahntechniker gemeinsam, wie Keramikkronen sowie Keramikveneers im Frontzahnbereich entstehen können – Prof. Jürgen Manhart zusammen mit Hubert Schenk – und wie Keramik versus Komposit versus Hybridmaterialien zu beurteilen sind – Prof. Florian Beuer gemeinsam mit Josef Schweiger. Diese vier Herren stellten differenziert heraus, dass die indikationsorientierte Werkstoffauswahl ebenso wie die werkstofforientierte Präparation bestimmend für den Langzeiterfolg von Restaurationen sind. Hubert Schenk warb unter anderem für die Einbeziehung der Zahntechniker in die Zahnfarbbestimmung, da bei diesen Patientenkontakten bereits Ideen für die Fertigung der Restaurationen entstehen und besprochen werden können. Das Vortragsduo Prof. Beuer/Schweiger überraschte in ihrem Vortrag mit einem Entwicklungsprojekt, dass die automatisierte Fertigung individueller Frontzahnkronen zum Inhalt hat: Nach dem Design der äußeren Zahnform wird ein innerer Zahn-"kern" berechnet. Danach werden beide Formen im Additive Manufacturing (Stereolithografie, Druckertechnik) durch zwei farblich unterschiedliche Kunststoffe aufgebaut. Die hierzu gezeigten Restaurationsaufnahmen bildeten ab, was mit modernen digitalen Verfahren möglich ist beziehungsweise möglich sein wird. Wenn dieses Verfahren Marktreife erlangt, kann es durchaus zu dem kommen, was im Pressegespräch von den Vorsitzenden der Fachgesellschaften – Prof. Robert Sader (DGÄZ), Prof. Robert Frankenberger (DGZ) und Dr. Bernd Reiss (DGCZ, AG Keramik) zum Tagungsbeginn postuliert wurde: „Ästhetik für alle."

**Zahnärztliche und zahntechnische Zusammenarbeit stärken** | Der vom Quintessenz-Verlag, Berlin, vortrefflich organisierten Veranstaltung wäre die Teilnahme von deutlich mehr Zahntechnikern zu wünschen gewesen. So partizipieren nur wenige Techniker von den Impulsen, die aus den zahnmedizinischen Vorträgen auch für die Laborpositionierung oder tägliche zahntechnische Arbeit ausgingen. Und nur sie können auch Nutzen aus den Informationen des Zahntechnikerforums ziehen. In ihm machten die Zahntechnikermeister Hans-Joachim Joit, Düsseldorf, Cornel Weber, Owingen, Axel Gütges, Düsseldorf, und Jochen Peters, Neuss, Vorschläge zur Kommunikation, Planung, Fertigung und Dokumentation. Die Adaption ihrer Vortragsinhalte ist geeignet, die zahntechnische Ergebnisqualität und Zusammenarbeit mit den Zahnärzten weiter zu steigern.
Schade, dass viele diese Chance zur Fortbildung auf hohem Niveau verpasst haben.

Die Vorsitzenden der Fachgesellschaften (v.l.): Dr. Bernd Reiss (DGCZ, AG Keramik), Prof. Robert Frankenberger (DGZ) und Prof. Robert Sader (DGÄZ) freuten sich über das große Interesse an der Gemeinschaftstagung (Bild: Fabian Nockel).

*Jürgen Pohling, Hamburg*

KINDERLEICHT

HOFFMANN´S
READY2MIX
PHOSPHATCEMENT

HOFFMANN´S Zinkphosphatzement in Portionstütchen

- individuell und sicher reproduzierbare Konsistenzsteuerung
- der verträglichste aller Befestigungszemente
- empfohlen für Vollkeramikrestaurationen aus Zirkon oder Lithiumdisilikat

www.ready2mix.de

HOFFMANN´S

HOFFMANN DENTAL MANUFAKTUR

www.hoffmann-dental.com

## Der Zero-Standard: kostenloser Mehrwert für den Kunden

Komet hat sein gesamtes zahnärztliches Standardsortiment auf eine serienmäßig sterile Auslieferung in Deutschland und Österreich umgestellt. Für diesen hohen Anspruch wurde am Standort Lemgo konsequent investiert: Ein neuer Reinraum entspricht höchsten Hygienestandards und sichert die erforderlichen Stückzahlen für die Geschäftsbereiche Dental und Medical. Das zahnärztliche Team genießt viele Vorteile durch den neuen Zero-Standard. Jeder Artikel kann ohne vorbereitende, zeitraubende, hygienisch relevante Arbeitsprozesse bis zum ersten Einsatz gelagert werden – und das bis zu garantiert 5 Jahren. Wer eigentlich „nicht steril" bestellt hat und plötzlich den Zero-Standard in Händen hält, wird überrascht sein. Allen Sendungen liegen entsprechende Informationsblätter zum Handling der neuen Sterilverpackung bei. Grundsätzlich kann die sterile Ware innerhalb von 4 Wochen in ungeöffneter und unbeschädigter Verpackung ohne Angabe von Gründen zurückgeschickt werden. Wer mehr zum Zero-Standard von Komet wissen möchte, der findet auf der Komet-Microsite www.komet-steril.de weiterführende Informationen zum Thema.

Weitere Informationen bei:
Komet Dental
Gebr. Brasseler GmbH & Co. KG
Trophagener Weg 25
32657 Lemgo
Tel.: 05261 701-700
Fax: 05261 701-289
E-Mail: info@kometdental.de
www.kometdental.de

## Instrumente clever eintüten

Der Dentalhersteller Hu-Friedy hat ab sofort neue Sterilisationstaschen im Sortiment. Ein breiter, selbstklebender Streifen versiegelt die Beutel schnell und sicher. Dank der Aussparung für den Daumen lässt sich der Verschluss leicht wieder öffnen. Zwei Indikatoren an der Innen- und Außenseite verifizieren den Sterilisationsvorgang.

Sie überprüfen die Parameter Zeit, Temperatur sowie Dampfsättigung und eignen sich neben dem Dampf- auch für den Gasprozess. Die „Bagettes" werden aus besonders haltbarem, hochwertigem Material hergestellt. Das mehrschichtige, blaue Gewebe schützt zuverlässig vor Kassetten- oder Instrumentenbruch und ermöglicht die schnelle Identifikation etwaiger Risse in der Oberfläche. Die Sterilisationstüten sind frei von Blei und Latex und daher unbedenklich für Personal und Patienten. Die Taschen sind in acht verschiedenen Größen von 57 x 102 mm bis 330 x 508 mm erhältlich. Sie eignen sich für die Sterilisation von Kassetten, Instrumenten und Kleinteilen wie Kofferdam-Klammern, Bohrern oder Handstücken. Die Integrität korrekt aufbereiteter Geräte ist bis zu einem Jahr gewährleistet, solange die Tüten korrekt versiegelt, unbeschädigt und bei Temperaturen zwischen 15 und 35 °C bei einer Luftfeuchtigkeit unter 70 % gelagert werden.

Weitere Informationen bei:
Hu-Friedy Mfg. Co., LLC.
Zweigniederlassung Deutschland
Kleines Öschle 8
78532 Tuttlingen
Tel.: 00800 483743-39 gratis
Fax: 00800 483743-40
E-Mail: info@hufriedy.eu
www.hu-friedy.eu

**Die Produktinformationen beruhen auf Herstellerangaben.**

## Desensitizer mit „Doppelblock"-Monomer-Technologie

SHIELD FORCE PLUS ist ein Desensitizer, der zur Behandlung von überempfindlichem Dentin, zur Verringerung von exponiertem Dentin sowie zur Linderung oder Prävention der Sensibilität von Zähnen nach direkten und indirekten Restaurationen eingesetzt wird. Er erzeugt eine äußerst resistente Versiegelungsschicht, die Kunststoffzotten ausbildet und Schmelz sowie Dentin dauerhaft schützt. Die äußerst widerstandsfähige Versiegelungsschicht entsteht durch einen sogenannten „Doppel-Block": Der Desensitizer dringt zuerst in die Tubuli ein und versiegelt anschließend die Tubulioberfläche. Die Dentintubuli werden durch die Doppelreaktion sicher verschlossen und versiegelt. Die damit einhergehende Reduzierung der Dentin-Permeabilität in den Tubuli desensibilisiert das Dentin somit dauerhaft und verlässlich. SHIELD FORCE PLUS wird in Deutschland von der Kaniedenta GmbH & Co. KG (Herford) vertrieben.

Weitere Informationen bei:
Tokuyama Dental Deutschland GmbH
Siemensstraße 46, 48341 Altenberge
Tel.: 02505 938513
Fax: 02505 938515
E-Mail: info@tokuyama-dental.de
www.tokuyama-dental.de

## Modernste Qualitätskontrolle

2013 hat VDW eines der aktuell modernsten Kameraüberwachungssysteme installiert. Hochauflösende Videotechnik in Kombination mit intelligenter und auf die spezifischen Aufgaben abgestimmter Software wurde in den letzten Produktionsschritt integriert. In den automatischen Verpackungssystemen für Blister- und Kassettenpackungen erfolgt die Kontrolle der eingelegten Instrumente auf alle denkbaren Fehler. Wird ein Fehler erkannt, reagiert das System vollautomatisch, sortiert die betroffene Packungseinheit aus und generiert eine Fehlermeldung zur Auswertung. Die Kontrolle erfolgt mehrstufig. Eine Farbkamera erfasst die Farben der Kunststoffgriffe, Farbmarkierung der rotierenden Instrumente und die Farbe der Silikonstopper. In der nächsten Stufe erfasst eine Schwarzweiß-Kamera den Schatten der Instrumentenkontur und nimmt damit eine hochgenaue Vermessung und Zuordnung jedes einzelnen Instrumentes nach einer Reihe von festgelegten Parametern vor. Eine weitere Kamera prüft die Barcodes der Blisteretiketten. Alle von den Kameras erfassten Daten werden von der Software mit dem gerade ausgeführten Packauftrag abgeglichen. Die Wahrscheinlichkeit eines Qualitätsmangels oder fehlerhaften Packungsinhalts wird so nahezu ausgeschlossen.

Weitere Informationen bei:
VDW GmbH
Bayerwaldstraße 15
81737 München
Tel.: 089 62734-0
Fax: 089 62734-304
E-Mail: info@vdw-dental.com
www.vdw-dental.com

## Neues Präzisions-Abformmaterial vereint Standfestigkeit und Fließfähigkeit

Ohne Krafteinwirkung ist das neue Abformmaterial Honigum Pro von DMG außergewöhnlich standfest. Unter Druck findet dann die Wandlung der Viskositätseigenschaft statt: Das Material fließt hervorragend auch in kleinste Räume und sorgt für eine präzise Wiedergabe der oralen Situation. Dank der DMG-patentierten sogenannten „rheologisch aktiven Matrix" erzielt Honigum Pro bei Fließfähigkeit und Standfestigkeit Topwerte. Darüber hinaus sorgt die „Snap-Set"-Technologie für eine komfortable Verarbeitungszeit bei gleichzeitig kurzer Mundverweildauer. Das neue Abformmaterial ist zudem geeignet für den Einsatz in der Implantologie. Durch die hohe Endhärte insbesondere bei Honigum Pro Heavy können Abformpfosten bzw. Transferkäppchen zuverlässig fixiert werden. Gingivastrukturen werden detailgenau wiedergegeben. Alle Honigum-Pro-Varianten sind auch als „Fast"-Version mit zusätzlich verkürzter Abbindezeit erhältlich.

Weitere Informationen bei:
DMG
Elbgaustraße 248, 22547 Hamburg
Tel.: 0800 3644262 (kostenfreie Service-Hotline)
E-Mail: info@dmg-dental.com
www.dmg-dental.com
www.facebook.com/dmgdental

## Sirona-Turbinen: leistungsstark und trotzdem besonders leise

Die Turbinen von Sirona verfügen neben vibrationsarmen Kugellagern und Rotoren auch über ein innovatives Vier-Düsen-Spray. Das macht sie leiser als herkömmliche Turbinen im Markt, was eine Akustik-Studie des Berliner Ingenieurbüros advacoustics gezeigt hat. Die neuen Turbinen überzeugen zudem in der Premium-Klasse T1 und der Comfort-Klasse T2 auch mit spürbar mehr Leistung und einer besseren Kontrolle. Anlässlich der Fachdentals erhalten Zahnärzte die Sirona-Turbinen besonders günstig: Beim Kauf von zwei Instrumenten gibt es ein drittes Instrument – das jeweils günstigste Instrument im Paket – kostenlos dazu. Dabei kann ein Instrument auch durch SIROInspect ersetzt werden. Die Aktion „2+1", die gemeinsam mit dem Fachhandel durchgeführt wird, läuft noch bis zum **24. November 2014**.

Weitere Informationen bei:
Sirona Dental GmbH
Sirona Straße 1
A-5071 Wals bei Salzburg
Tel.: +43(0)662 2450-0
www.sirona.de/Aktionen

## Neues Konzept für die Entsorgung von medizinischen Elektrogeräten

enretec.eom
Entsorgung durch Rücknahme · Umweltkonzepte für Optik & Medizin

Seit 2008 beschäftigt sich enretec intensiv mit der Entsorgung von medizinischen Elektroaltgeräten. Nach nunmehr 7 Jahren gesammelter Erfahrungen und im Hinblick auf anstehende gesetzliche Änderungen baut enretec seinen Geschäftsbereich „eom" aus. Die Kunden (Industrie, Handel und Betreiber) können ab sofort ein optimiertes und erweitertes Dienstleistungsportfolio nutzen: Sammelkonzepte für Industrie und Handel für eine sichere Zwischenlagerung; das eom RECYCLING®-Rücknahmesystem für die Industrie zur Wahrnehmung ihrer Produktverantwortung; umweltgerechte Entsorgung unter Berücksichtigung aller Dokumentationspflichten gemäß ElektroG; viele Reportingservices insbesondere für meldepflichtige Geräte; professionelle Beratung zum Elektro- und Elektronikgerätegesetz (ElektroG) und den Register- und Meldepflichten gegenüber der Gemeinsamen Stelle (ear) sowie enretec als beauftragter Dritter für die Durchführung aller Register- und Meldetätigkeiten gegenüber der Gemeinsamen Stelle.

Weitere Informationen bei:
enretec GmbH
Kanalstraße 17, 16727 Velten
Tel.: 03304 3919250
E-Mail: eom@enretec.de
www.enretec.de

**Die Produktinformationen beruhen auf Herstellerangaben.**

## Thermodesinfektor: interaktive Benutzeroptionen für effiziente Abläufe

Der neue Thermodesinfektor HYDRIM c61wd G4 von SciCan ist ein kompaktes, internetfähiges Gerät, das sich durch eine einfache und sichere Anwendung auszeichnet. Es ist aus Edelstahl gefertigt und bietet Platz für 6 große Instrumentenkassetten.

Über einen übersichtlichen Farb-Touchscreen wird das Gerät gesteuert; es kann zudem über einen integrierten Ethernet-Port direkt mit dem Praxis-Netzwerk verbunden werden. Online haben Benutzer Zugang zu dem Webportal des Gerätes, auf dem aktuelle Zyklusinformationen mitverfolgt und vergangene Zyklusdaten eingesehen werden können. Zur Optimierung der Praxisabläufe kann der HYDRIM außerdem darauf konfiguriert werden, per E-Mail Fehlermeldungen direkt an Praxismitarbeiter oder Servicetechniker zu übermitteln.
Zwei Wascharme mit eingebauten Rotationssensoren sorgen für ein kontrolliertes Verfahren mit einem validierbaren Reinigungsergebnis. Mit verschiedenen Reinigungs- und Desinfektionsprogrammen können eine gründliche Reinigung sowie eine thermische Desinfektion bei 93 °C erfolgen. Der HYDRIM c61wd G4 ist konform zu den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 93/42 und den internationalen Standards ISO 15883-1/-2.

**Bis Jahresende bietet das Unternehmen Sonderangebote.**

Weitere Informationen bei:
SciCan GmbH
Wangener Straße 78
88299 Leutkirch
Tel.: 07561 983430
Fax: 07561 98343-699
E-Mail: info.eu@scican.com
www.scican.com, Twitter: SciCan_EU

semperdent
www.semperdent.de

Wir bekennen Farbe.

Leistung ist ORANGE.

Das Beste für Ihre Patienten:

- Zusatz-Qualitätsendkontrolle in Deutschland
- kostengünstige Produktion
- komplettes zahntechnisches Leistungsspektrum
- Preise 50 % und mehr unter BEL II
- durch Zahntechnikermeister geführtes Team

Semperdent GmbH
Dechant-Sprünken-Str. 51
46446 Emmerich am Rhein
Fax 02822. 99 20 9
info@semperdent.de

Sie wünschen einen Kostenvoranschlag? Tel. 02822. 98 10 70

Die Produktinformationen beruhen auf Herstellerangaben.

## Kompaktlösung für digitale intraorale Bildgebung

Durch die Kombination aus schneller Bildverarbeitung und hochqualitativen Bildergebnissen liefert der neue KaVo Scan eXam™ One Speicherfolienscanner diagnostisch hochwertige Röntgenbilder. Der Workflow erlaubt eine schnelle und reibungslose Umstellung der Praxis von analogem zu digitalem introralem Röntgen. Eine vollständige Palette an filmgleichen Folienformaten mit den Größen 0–3 und dem Okklusal-4C-Format ermöglicht intraorale Aufnahmen für alle diagnostischen Anforderungen. Apikale und Bissflügelprojektionen sowie Aufnahmen an Kindern können damit ebenso verarbeitet werden wie Okklusalaufnahmen. Das Bedienkonzept des Scan eXam™ One erlaubt eine mühelose, sichere Geräteanwendung und verhindert Wiederholungsaufnahmen. Das Folien-Schutz-System bietet eine lückenlose Hygiene und schützt die Folien gegen Beschädigungen im täglichen Gebrauch. Der Speicherfolienscanner lässt sich problemlos in jedes Praxisnetzwerk einbinden, kann aber ebenso als Einzelplatzanwendung ohne Netzwerk betrieben werden. Diese Flexibilität wird durch maßgeschneiderte Anwender-Lizenz-Pakete optimal unterstützt.

Weitere Informationen bei:
KaVo Dental GmbH
Bismarckring 39
88400 Biberach/Riss
Tel.: 07351 56-0
Fax: 07351 56-71104
E-Mail: info@kavo.com

## PEEK BioSolution für dauerhaft festsitzende Konstruktionen

Elastisch wie der menschliche Knochen sorgen die zahnähnlichen, weißlichen PEEK BioSolution-Discs von Merz Dental für eine biologische Balance zwischen Prothesenlager und Restaurationsmaterial. Sie sind biokompatibel, mundbeständig, metallfrei und höchst belastbar. Als einziges PEEK-Dentalmaterial in der Medizinproduktklasse 2b eingestuft, eignet sich das Material zur Herstellung dauerhafter festsitzender Konstruktionen wie z. B. Abutments und Primärteleskopen. Weiterer Pluspunkt ist die sehr gute Verbundfähigkeit mit PMMA, wie z. B. mit den Merz Dental Verblendschalen artVeneer. PEEK BioSolution-Discs sind in Ø 95 mm ohne Absatz, Ø 98,5 mm mit Absatz sowie Ø 100 mm ohne Absatz lieferbar und alle in den Stärken 10, 12, 16, 20 und 24 mm erhältlich.

Weitere Informationen bei:
Merz Dental GmbH
Eetzweg 20, 24321 Lütjenburg
Tel.: 04381 403-0
Fax: 04381 403-100
E-Mail: info@merz-dental.de
www.merz-dental.de

## Ketac Molar: jetzt mit mehr Inhalt und weiteren Indikationen

Dank der Indikationserweiterung sind Ketac Molar und Ketac Molar Quick von 3M ESPE nun neu für Klasse-II-Füllungen in limitiert kaulasttragenden Bereichen, zusätzlich zu Klasse-I-Füllungen in nicht okklusionsgetragenen Bereichen sowie Restaurationen der Klassen III und V freigegeben. Außerdem eignen sie sich als Material für die Fissurenversiegelung, für Milchzahnfüllungen und Unterfüllungen bzw. Stumpfaufbauten. Es wird in zwei verschiedenen Konsistenzen mit unterschiedlichen Abbindegeschwindigkeiten angeboten, und seit Kurzem kann auch auf die Applikation von Schutzlack verzichtet werden. Für eine vereinfachte Applikation auch in schwer erreichbaren Kavitäten sorgt zudem die neue Kapselöffnung mit konischem Applikationsrüssel. Anwenderwünschen entsprechend ist in Ketac Molar Aplicap jetzt 25 % und in Ketac Molar Quick Aplicap sogar 37 % mehr Füllungsmaterial verfügbar. Die unverbindliche Preisempfehlung vonseiten 3M ESPE blieb trotzdem unverändert.

Weitere Informationen bei:
3M Deutschland GmbH
ESPE Platz, 82229 Seefeld
www.3MESPE.de

**Die Produktinformationen beruhen auf Herstellerangaben.**

## Mehr Profit aus Zahngold

Heraeus Kulzer garantiert die einwandfreie Aufarbeitung von Zahn- und Altgold sowie eine präzise Vergütung. Experten bestimmen exakt den Edelmetallgehalt und nehmen eine tagesaktuelle Tarifierung in Altedelmetallgruppen vor. Bei der aktuellen Scheidgut-Aktion profitieren Labore und Praxen zudem von reduzierten Scheide- und Aufbereitungskosten für Reste wie Feilung, Altgold oder Gekrätz. Zusätzlich winken attraktive Prämien: Die Einreicher erhalten – je nach Ausbringungsmengen ab 200 Gramm Feingold – Goldbarren bis zu 15 Gramm. Das Angebot ist gültig bis **15. Januar 2015**.
Ein Anruf bei der Hotline 0800 4372-522 genügt. Ein Mitarbeiter von Heraeus Kulzer kommt zum Wiegen und Abholen des Zahngolds direkt in das Labor bzw. in die Praxis. Die Gutschrift erfolgt nach der Aufbereitung des Materials. Die Kunden können sich auf reibungslose Abläufe verlassen – von der Abholung bis zur Abrechnung. Am Ende des Prozesses erhält der Kunde eine präzise Aufstellung aller Scheidgutmengen. Heraeus Kulzer unterliegt regelmäßigen Zertifizierungsprozessen, die eine exakte und wirtschaftliche Edelmetall-Scheidung sicherstellen.

Weitere Informationen bei:
Heraeus Kulzer GmbH
Grüner Weg 11
63450 Hanau
Tel.: 0800 4372-522 (Service-Hotline)
www.heraeus-kulzer.de/
scheidgut-aktion

## Sattelstühle aus Schweden – 14 Tage Probesitzen

Mit dem PERFECT Sattelstuhl präsentiert Mirus Mix das neueste Produkt aus einer umfangreichen Produktlinie ergonomischer Sitzgelegenheiten. Der patentierte PERFECT Hybrid-Stuhl verfügt über eine Mechanik, die sowohl eine freie Bewegungs- als auch feste Verriegelungsfunktion bietet. Im freien Bewegungsmodus kann der Benutzer während des Sitzens die Rumpfmuskulatur trainieren. Der Körper macht kontinuierlich kleine, häufig unmerkliche ausgleichende Bewegungen, um das Gleichgewicht auf dem Sitz zu halten, und trainiert dabei eine Vielzahl von Muskeln, die üblicherweise in der Ruheposition nicht genutzt werden. Dies stärkt die Beweglichkeit und den Stoffwechsel im unteren Rückenbereich und aktiviert somit den gesamten Körper. Dank der hochwertigen handwerklichen Qualität der schwedischen Marke Support Design wird eine Herstellergarantie von 5 Jahren gewährt. Um die Vorteile des Stuhls kennenzulernen, stellt Mirus Mix interessierten Kunden für 14 Tage einen Probestuhl zur Verfügung.

Weitere Informationen bei:
Mirus Mix Handels-GmbH
Römerstraße 13
69198 Schriesheim
Tel.: 06203 64668
Fax: 06203 68442
E-Mail: info@mirusmix.de
www.mirusmix.de

## Pearls & Dents jetzt mit natürlichen Reinigungsperlen

Das Unternehmen Dr. Liebe bringt jetzt eine neue Version der Zahncreme Pearls & Dents auf den Markt. Das Wirkprinzip des Vorgängers – effiziente Reinigung bei minimaler Abrasion dank innovativem Perl-System – bleibt erhalten. Aber für die Ethylen-Vinylacetat-Copolymer-Reinigungskügelchen (EVA) in der Ursprungsversion konnte ein naturbasiertes Substitut gefunden werden. Die natürlichen, zu 100 % aus Cellulose gewonnenen Perlen entfernen Beläge auch dort, wo die Zahnbürste nicht hinkommt. Der neue Rohstoff für die Perlen gehört zur Klasse der „grünen Polymere", die aus nachwachsenden Quellen – im Fall der neuen Pearls & Dents aus Holz – hergestellt werden. Sie sind biologisch inert, sicher zur Umwelt und als Peeling-Körper sanft und weich. Dr. Liebe hat für die neue Formulierung ein Patent zur Anmeldung gebracht.

Der Härteunterschied zwischen reinigenden Perlen und Zahn ist so groß, dass eine Schädigung des Zahnschmelzes oder des Dentins sogar bei freiliegenden Zahnhälsen, Kunststofffüllungen oder Fissurenversiegelungen ausgeschlossen werden kann. Der RDA-Wert, der über den Abrieb des Dentins durch eine Zahncreme Auskunft gibt, liegt bei der neuen Pearls & Dents bei 32 (zum Vergleich: Die bis dahin auf dem Markt erhältliche Pearls & Dents wies einen RDA-Wert von 45 auf und war bereits damit als gering abrasiv einzustufen). Der RDA-Wert normaler Zahncremes liegt bei circa 60 bis 80, der Wert weißender Zahncremes bei etwa 100 und darüber.

Für Kariesprophylaxe sorgt die neue Pearls & Dents durch das ebenfalls optimierte Doppel-Fluorid-System aus Amin- und Natriumfluorid (Gehalt nun 1450 ppm). Die Kombination natürlicher Wirkstoffe wie Bisabolol und Panthenol mit ätherischen Ölen wirkt entzündungshemmend und antibakteriell. Das enthaltene Xylitol unterstützt aufgrund seiner anti-kariogenen Wirkung [1].

Quelle:
[1] Scheinin A, Mäkinen KK. Turku Sugar Studies I–XXI. Acta Odontol Scand 1975; 33 (Suppl. 70): 1–349.

Weitere Informationen bei:
Dr. Rudolf Liebe Nachf. GmbH&Co. KG
Max-Lang-Str. 64
70771 Leinfelden-Echterdingen
www.dr.liebe.com

Die Produktinformationen beruhen auf Herstellerangaben.

## Fünf Sterne für Universal-Adhäsiv von VOCO

Eine sehr gute Bewertung bekam Futurabond M+ von VOCO unlängst im wissenschaftlichen Informationsdienst „Zahnmedizin Report“: Zahnärztinnen und Zahnärzte vergaben fünf von fünf möglichen Sternen an das Universal-Adhäsiv.
Im Rahmen eines zweimonatigen Praxistests überzeugten sich die niedergelassenen Zahnärzte zuvor von den Eigenschaften des Adhäsivs: Weit über die Hälfte aller Tester sahen in der Wahlfreiheit des Ätzmodus – Total-Etch, Selective-Etch oder Self-Etch, je nach Indikation oder gemäß der persönlichen Präferenz des Zahnarztes – einen großen Vorteil. Laut 92 % der Praxen deckt Futurabond M+ alle praxisrelevanten Bonding-Indikationen ab. Auch die Anwendung wird positiv beurteilt: In puncto Viskosität und Applikation schneidet das Material sehr gut ab; der geringe Zeitaufwand wird mit der herausragenden Durchschnittsnote 1,1 bewertet.
Alle Praxistester waren von dem Produkt so überzeugt, dass sie Futurabond M+ ihren Kollegen weiterempfehlen und es in der Praxis einsetzen würden – ein Wert, der beim Produkttest des „Zahnmedizin Report“ zuvor noch von keinem anderen Produkt erreicht wurde. Die vollständige Bewertung ist in der Ausgabe 8/2014 des „Zahnmedizin Report“ nachzulesen.

Weitere Informationen bei:
VOCO GmbH
Anton-Flettner-Straße 1–3
27472 Cuxhaven
E-Mail: info@voco.de
www.voco.de

## Die bewährten Bohrerständer von SHOFU

Der Bohrerständer Bur Block sorgt für Ordnung, ist denkbar einfach in der Handhabung und eine sichere Transporthilfe. Je nach Arbeitsfeld erstellen Sie Ihren eigenen farbcodierten Instrumentensatz. Der praktische Schnappverschluss schützt die aufgenommene Sortierung der Instrumente, die offenen Seiten ermöglichen ein vollständiges Desinfizieren und Sterilisieren von bis zu 18 Instrumenten (z. B. 12 x FG und 6 x W). Der Bur Block aus Aluminium ist in den Farben Schwarz, Gold, Blau, Grün und Rot erhältlich.
Die sterilisierbare Bur Station II ist aus multifunktionellem Kunststoff, besitzt eine hohe thermische Resistenz und zeichnet sich durch hohe Haltbarkeit gegen die Einwirkung von Chemikalien aus. Dieser Bohrerständer ist in den beiden Farben Blau und Gelb erhältlich.

Weitere Informationen bei:
SHOFU Dental GmbH
Am Brüll 17, 40878 Ratingen
Tel.: 02102 8664-0
E-Mail: info@shofu.de
www.shofu.de

**Die Produktinformationen beruhen auf Herstellerangaben.**


5 Freunde ...

... lösen jeden Fall.

**Beeindruckende Möglichkeiten eröffnen die fünf Implantate der m&k gmbh: Sie lassen keinen Fall ungelöst.**

Das einteilige ***Trias® Mini 3,3*** mit optional verklebbaren Abutments unterschiedlicher Angulation erweitert das Implantatsystem der m&k gmbh. Es schließt die Lücke zwischen den einteiligen ***Trias® Mini*** (post und ball) und ***Trias® Interim*** sowie dem zweiteiligen ***Trias®***. Abgerundet wird das Angebot durch die zahlreich zur Auswahl stehenden unterschiedlichen Implantataufbauten und feinmechanischen Konstruktionselemente für die Prothetik.

**Erweiterung des m&k-Produktportfolios um botiss Knochen- und Weichgeweberegenerationsmaterialien** – ob bovin, synthetisch oder human – Regeneration garantiert!

**8. Implantologie-Tagung**
**15. November 2014** im Zeiss-Planetarium Jena

Referenten: Prof. Dr. Dr. Ralf Dammer, Prof. Dr. Dr. Kai-Olaf Henkel, Dr. Peter Huemer, Dr. Martin Klehmet, ZTM Robert Koch, Dr. Derk Siebers, Dr. Friedhelm Weber

**Jetzt anmelden unter www.mk-akademie.info/tagung**

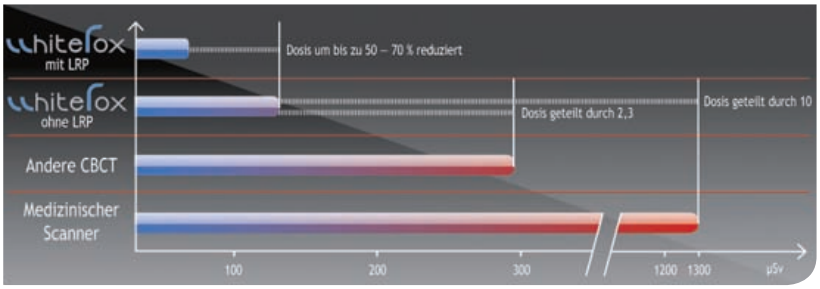
m&k dental Jena
*Spezielle Dental-Produkte*
Im Camisch 49
07768 Kahla
Fon: 03 64 24 | 811-0
mail@mk-webseite.de
facebook.com/mk.gmbh

## Begrenzt oder voll viruzid? Für jede Anwendung das geeignete Desinfektionsmittel

Dürr Dental bietet für die zentralen Anwendungsbereiche Instrumenten- und Flächendesinfektion begrenzt oder voll viruzide Produktvarianten an. Begrenzt viruzide Präparate sind nur wirksam gegen behüllte Viren, während voll viruzide Mittel zusätzlich alle unbehüllten Viren unschädlich machen. Das Robert Koch-Institut (RKI) fordert bei einer abschließenden Desinfektion von semikritischen Medizinprodukten eine voll viruzide Wirksamkeit (Bundesgesundheitsblatt 10-2012 S. 1254). Bei unkritischen und semikritischen Medizinprodukten der Risikoklassen A+B ist ein manuelles chemisches Verfahren als Desinfektion weiterhin zulässig. Dies bedingt aber, dass der Wirkungsbereich des Präparats bei semikritischen Medizinprodukten bakterizid, fungizid und viruzid ist, wie z. B. bei dem Konzentrat zur Instrumentendesinfektion ID 213 oder der Lösung zur Bohrer-Desinfektion ID 220 von Dürr Dental. ID 213 löst und reinigt hartnäckige Verschmutzungen an Instrumenten. Gleichzeitig desinfiziert es materialschonend und wirtschaftlich durch lange Standzeit von 14 Tagen. ID 220 wurde speziell für die Reinigung und Desinfektion von feinen Strukturen an rotierenden Instrumenten entwickelt. Ein hoher Korrosionsschutz und eine Standzeit von 7 Tagen sowie kurze Einwirkzeiten von 30 Sekunden im Ultraschallbad und einer Minute im Fräsator sind einige Eigenschaften der Bohrer-Desinfektion.
Bei Flächen ist eine korrekte Risikobewertung schwierig, denn es existiert keine RKI-Klassifizierung. Viruzide Präparate bieten jedoch auch hier mehr Schutz vor Infektionen als andere. Besonders gut eignet sich das voll viruzide Flächenschnelldesinfektionsmittel FD 333. Die frisch duftende Gebrauchslösung wirkt in nur einer Minute und schont dabei die Oberflächen. FD 333 ist auch als gebrauchsfertiges Tuch erhältlich. Für größere Flächen eignet sich die voll viruzide und besonders ergiebige FD-300-Flächendesinfektion, die ebenfalls in Form von gebrauchsfertigen Tüchern erhältlich ist.

Weitere Informationen bei:
DÜRR DENTAL AG
Höpfigheimer Straße 17
74321 Bietigheim-Bissingen
Tel.: 07142 7050
www.duerrdental.com

## WhiteFox: reduzierte Strahlendosis dank Low Radiation Protocol




Der Digitale Volumentomograf WhiteFox bietet seit jeher ein Rundumpaket für die 3D-Visualisierung des kompletten Mund-Kiefer-Gesichtsbereiches an. Nun sorgt das „Low Radiation Protocol" für noch mehr Patientensicherheit. Der neue Modus verringert die erforderliche Menge an Radioprojektionen um ein Drittel. Somit kann die Strahlendosis für den Patienten um 50 bis 70 % reduziert werden – diese effektive „Low-dose"-Bildgebung ab 15 µSv gemäß ALARA garantiert zudem einen maximalen FOV bei minimaler Strahlenbelastung für den Patienten. Auch die „Pulsed Mode Acquisition", die „Pulsbetrieb-Erfassung", das wählbare Sichtfeld und die Auflösungseinstellungen sind nützliche Tools, um die Bildqualität auf einem hohen Level zu halten. WhiteFox ermöglicht engagierten Behandlern aller Fachbereiche eine bessere Diagnose, schnelleres, exakteres und komfortableres Arbeiten sowie einen optimalen Patientenschutz durch das Alara 2.0 Low Radiation Protocol.

Weitere Informationen bei:
Acteon Germany GmbH
Industriestraße 9
40822 Mettmann
Tel.: 02104 9565-10
Fax: 02104 9565-11
Kundenservice: 0800 7283532
E-Mail: info@de.acteongroup.com
www.de.acteongroup.com

**Die Produktinformationen beruhen auf Herstellerangaben.**

## Innovative Nahtmaterialien

Die auf das GBR/GTR-Management spezialisierte Frankfurter imperiOs GmbH hat ihr Portfolio um 4 Nahtmaterialien erweitert. Den Anfang macht das resorbierbare Nahtmaterial Surgicryl® 910, das durch Hydrolyse nach etwa 56 – 70 Tagen resorbiert ist, wobei nach ca. 21 Tagen laut Herstellerangaben noch zwischen 40 und 50 % der Zugfestigkeit erhalten sind.
Der violette Faden von Surgicryl® 910 besteht aus 90 % Glycolid sowie 10 % L-lactid und Calciumstearat (< 1%) und ist präzisionsgeflochten, was eine besonders ausgeprägte Flexibilität und Geschmeidigkeit gewährleistet. Seine Spezialbeschichtung sorge für ein gewebeschonendes Handling und bringe auch einen ausgezeichneten Knotenlauf sowie einen festen Knotensitz mit sich. Zudem sei das Produkt problemlos abbaubar, was für den Patienten in einer angenehmen, ungestörten Wundheilung resultiere. Surgicryl® 910 ist in den Stärken 3.0, 4.0. 5.0 und 6.0 mit außenschneidender 3/8-Kreis-Nadel und 45 cm bzw. 75 cm Fadenlänge erhältlich.
Neu sind ebenfalls eine grüne, geflochtene Polyester-Naht, deren Verwendung nur minimale Gewebereaktionen hervorrufe sowie ein schwarzes Polyamid-Nahtmaterial, das besonders flexibel und reißfest ist, weil seine gebündelten Fasern von einem schlauchartigen Überzug ummantelt sind. Dieser macht die Naht nicht nur besonders leicht knüpfbar, sondern verhindert auch einen Sägeeffekt beim Durchziehen des Gewebes.
Das Polyamid Wundverschluss-Material ist ab sofort in den Varianten 3.0 und 4.0 mit 3/8-Kreis-Nadel und 75 cm Fadenlänge verfügbar, die Polyester-Naht in der gleichen Ausführung, aber zudem auch in Stärke 5.0.
Den Abschluss bildet ein nicht resorbierbarer Nylon-Faden: Dieses Monofilament stelle, so der Hersteller, eine günstige Alternative zu den Premium-Produkten dar, habe aber im Vergleich zum preiswerten Nahtmaterial aus Seide eine glattere Oberfläche. Es ist wie alle Wundverschluss-Produkte von imperiOs in den gängigen Größen verfügbar.

Weitere Informationen bei:
imperiOs GmbH
Mittelweg 19
60318 Frankfurt am Main
Tel.: 069 13023767
Fax: 069 13023768
E-Mail: info@imperios.de
www.imperios.de

## Pflaster für die Pulpa

Calciumhydroxid dient zur temporären Wurzelkanalfüllung und regt Odontoblasten zur Neubildung von Dentin an.
Die röntgensichtbare, gebrauchsfertige Calciumhydroxidpaste (45 %) Calci-Line® von Hager & Werken eignet sich außerdem für die direkte Überkappung zur Vitalerhaltung bei Eröffnung der Pulpa oder für die indirekte Überkappung bei Caries profunda.
Den starken antimikrobiellen Effekt erreicht die Paste durch den hohen pH-Wert von über 11,5. Als temporäre Wurzelkanalfüllung kann sie sowohl bei abgeschlossenem als auch bei nicht abgeschlossenem Wurzelwachstum angewendet werden und dient ebenfalls der Auskleidung von Kavitäten als Schutz vor der Säureexposition bei Zementen.
Calci-Line® mit Aushärtungsschutz-Hülle ist sparsam und durch die abgewinkelte Kanüle leicht zu dosieren. Die Paste ist unter allen Unterfüllungs- und Füllungsmaterialien geeignet.

Weitere Informationen bei:
Hager & Werken GmbH & Co. KG, Postfach 100654 , 47006 Duisburg
Tel.: 0203 99269-0 , Fax: 0203 299283
E-Mail: info@hagerwerken.de, info@miradent.de, www.hagerwerken.de, www.miradent.de

## Humanchemie: Prophylaxe-Produkte zum Probierpreis

Auf den diesjährigen Herbstmessen wird Humanchemie seinen Besuchern einige Highlights bieten; unter anderem Probierpackungen Tiefenfluorid, Tiefenfluorid junior, Dentin-Versiegelungsliquid und Cupral® zu Sonderpreisen.

Tiefenfluorid zeige im Vergleich mit anderen Fluoridierungen eine wesentlich stärkere und deutlich länger anhaltende Remineralisation. Zahlreiche Anwender berichteten, so das Unternehmen, sogar von einem Rückgang der sogenannten White Spots. Weitere Anwendungsgebiete neben der Kariesprophylaxe sind die Zahnhalsdesensibilisierung und die mineralische Fissurenversiegelung. Tiefenfluorid junior besitzt einen fruchtig-süßen Geschmack. Das Dentin-Versiegelungsliquid dient zur Verhinderung von Sensibilitäten nach der Präparation und zur Sekundärkariesprävention. Cupral ist ein antibiotikafreies Breitbandtherapeutikum für die Behandlung von Parodontitis und für Indikationen in der Endodontie.
Diesjähriges Messe-Highlight wird das all-in-one Depotphorese®-Gerät MAGIS® sein. Es bietet bereits in der Basisversion neben der Depotphorese einen integrierten Apex-Locator. Die maschinelle Aufbereitung kann optional ergänzt werden.

Weitere Informationen bei:
Humanchemie GmbH
Hinter dem Kruge 5
31061 Alfeld
Tel.: 05181 24633,
Fax: 05181 81226
www.humanchemie.de

## Tiefenreinigung mit PRO-EXPERT – jetzt in Gelform

Neben den bereits vorhandenen PRO-EXPERT Zahncremes gibt es dieses Produkt jetzt auch in Gelform und mit besonderem Frischegeschmack. Dank Teaberry-Aroma und der doppelten Menge Menthol sorgt das „Tiefenreinigung* Aktivgel" für ein spürbar intensiveres und extra-frisches Pflegeerlebnis, ohne auf die Vorteile der Tiefenreinigung* Zahncreme verzichten zu müssen.

So schützt auch im Gel das stabilisierte Zinnfluorid die Zähne effektiver als andere Fluoride. Zinnfluorid stärkt die Zähne gegen Karies, bietet eine zuverlässige Plaquekontrolle, schützt gegen säurebedingte Erosionen und beugt Hypersensibilitäten sowie Mundgeruch vor. Oral-B/blend-a-med ist es – so informiert das Unternehmen – nach intensiver Forschungs- und Entwicklungsarbeit erstmals überhaupt gelungen, die Vorteile von Zinnfluorid für die Mundhygiene ohne die Gefahr von Verfärbungen zu erschließen. Die löslichen Mikroaktivkügelchen[1] mit Natriumhexametaphosphat sind ein weiteres Alleinstellungsmerkmal der PRO-EXPERT Technologie, wie sie auch das neue Aktivgel auszeichnet. Diese entfernen Verfärbungen und verhindern eine Neuentstehung, indem sie einen anhaltenden Schutzfilm über die Zähne legen, der auch der Bildung von Zahnstein vorbeugt. Einer Umfrage[2] unter 156 Zahnärzten zufolge, zeigten sich 98 % zufrieden mit der PRO-EXPERT Technologie, und 92 % wollten die Zahncreme auch selbst weiterhin verwenden.

Die PRO-EXPERT Technologie erzielt nach Untersuchungen[1] eine 3x bessere Reinigung[2] durch Plaque-Reduktion genauso wie einen 3x besseren Schutz[3] vor Zahnschmelzerosion und Empfindlichkeit. Insbesondere in Verbindung mit der elektrischen Mundpflege von Oral-B kann das volle Potenzial der „Tiefenreinigung* Aktivgel" genutzt werden. So sorgt sie zusammen mit dem neuen CROSS ACTION-Bürstenkopf und seinen im perfekten 16-Grad-Winkel angeordneten Borsten für gesunde und schöne Zähne.

Weiterführende Informationen zur neuen Oral-B/blend-a-med PRO-EXPERT „Tiefenreinigung* Aktivgel", dem neuen Oral-B CROSS ACTION-Bürstenkopf und weiteren Produkten finden sich auf www.dentalcare.com.

* bekämpft Plaque selbst zwischen den Zähnen
[1] Data on file
[2] vs. blend-a-med 3DWhite Radiant Mint
[3] vs. blend-a-med classic

**Die Produktinformationen beruhen auf Herstellerangaben.**

## Besserer Kariesschutz durch Zuckersäuren-Neutralisation

Die elmex-Forschung hat in umfangreichen Studien über 8 Jahre mit 14.000 Testpersonen die neue Zahnpasta elmex® KARIESSCHUTZ PROFESSIONAL entwickelt. Die neue Zahnpasta beugt Karies vor und kann sogar die Folge von Karies in einem frühen Stadium aufheben.* Die neue klinisch bestätigte Formel** mit Zuckersäuren-Neutralisator™ schützt den Zahn auf zweifache Weise vor der Entstehung von Karies. Zugesetztes Arginin ermöglicht Bakterien im Mund, Zuckersäuren zu neutralisieren, bevor sie den Zahnschmelz angreifen können. Die Folge: elmex® KARIESSCHUTZ PROFESSIONAL™ ermöglicht eine viermal schnellere Remineralisierung* des Zahnschmelzes im Vergleich zu einer traditionellen Fluorid-Zahnpasta. elmex KARIESSCHUTZ PROFESSIONAL ist in Apotheken erhältlich.

* Cantore et al., J Clin Dent. 2013
** Die innovative PRO ARGIN-Technologie basiert auf der Verbindung zwischen 1,5 % der körpereigenen Aminosäure Arginin und einer unlöslichen Kalzium-Karbonat-Quelle, wodurch die Wirkung des Fluorids in der Zahnpasta gesteigert wird.

Weitere Informationen bei:
CP Gaba GmbH
Beim Strohhause 17
20097 Hamburg
www.colgate-palmolive.de

## Die Termine der anstehenden Fachmessen

**Infotage dental-Fachhandel, Süd**
Ort: München
Datum: 18.10.2014
Info-Link: www.iddeutschland.de/sued

**Infotage dental-Fachhandel, Mitte**
Ort: Frankfurt
Datum: 07.-08.11.2014
Info-Link: www.idmitte.de

**fachdental südwest**
Ort: Stuttgart
Datum: 10.-11.10.2014
Info-Link: www.messe-Stuttgart.de/fachdental

**Internationale Dentalschau, Köln**
Ort: Köln, Messegelände
Datum: 10.-14.03.2015
Info-Link: www.ids-cologne.de/de/ids./home/

# Ein Traumhotel am Gardasee

Kein Laut dringt herauf vom irdischen Getriebe. Fünfhundert Meter tief unten auf der Limonenseite des Gardasees liegt das idyllische Örtchen Gargnano. Hoch darüber, eingebettet in ein Paradies aus Grün, bunten, duftenden Blumen und Kräutern, scheint das „Lefay Resort" zwischen dem Blau des Sees und dem Blau des Himmels zu schweben, im Westen beschützt vom knapp 1.600 Meter hohen Monte Pizzocolo. Auf der anderen Seeseite leuchtet der schneebedeckte Monte Baldo in der Sonne.

„Lefay", aus dem mythischen Feenreich der Kelten geliehen, heißt: im Zustand der Verzauberung sein. So fühlt man sich tatsächlich hier oben inmitten des unberührten Parco dell' Alto Garda. Jeglicher Alltagsstress fällt, kaum angekommen, in Sekundenschnelle von einem ab. Wie einst die griechischen Götter vom Olymp blickt man hinunter auf die von Zypressen gesäumten Ufer des Gardasees mit den mittelalterlichen Orten, über Oliven- und Orangenhaine hinweg, hinauf zu den dichten Wäldern der Berghöhen, durch die man auf nadelbedeckten Pfaden wandern kann.

Blick von der Liegewiese auf Gargnano und den Gardasee.

**Für jeden Badegast das entsprechende Nass |** Auf drei Ebenen des weitläufigen grünen „Lefay Resorts" laden drei große Pools ein: zum Streckenschwimmen, bei 32 Grad wohlig baden oder whirlen im Sitzen und Liegen. Man scheint jeweils geradewegs in den Gardasee hineinzuschwimmen. Der Architektur traditioneller Zitronengärten nachempfunden ist das langgestreckte, zweigeschossige Gebäude mit 99 blattumrankten Suiten mit Balkon oder Terrasse und immer atemberaubendem Blick. Ganz gleich, in welcher Etage des unauffällig in den Hang gebauten Hauptgebäudes mit Rezeption, Spa und den zwei Restaurants man sich befindet – überall zieht der Blick in Bann. Das große, märchenhaft vielseitige Spa ist nicht nur übliche Beauty- und Wellness-Farm. Die aus Hamburg stammende Anke Hähnsen ist rührend um jeden Gast bemüht. Falls gewünscht, berät sie, ob Physiotherapeut, Akupunktur oder Fußreflexzonenmassage sinnvoll ist.

Auch die Gaumenfreuden kommen nicht zu kurz. In zwei Restaurants besteht die Möglichkeit, draußen und drinnen zu speisen, ebenfalls mit Märchenblick. In der Trattoria werden köstliche regionale Gerichte ausschließlich aus frischen, eigenen Produkten gezaubert – wozu natürlich kalt gepresstes Olivenöl gehört und Wein aus eigenem Anbau. Auch der Service ist perfekt und das Personal mehrsprachig. Das üppige Frühstücksbuffet, einzunehmen bis 11 Uhr im Gourmetrestaurant, ist ein Traum. Sogar der Orangensaft wird frisch gepresst. Einen gesunden Trank aus frischem Gemüse und Früchten der Region wie Äpfel, Möhren, Kohlrabi, Sellerie, Wurzeln und auch Ingwer kann sich jeder selbst zusammenstellen.

**Vielfältiges Spa- und Wellnessangebot |** „Grün zu sein in jeder Hinsicht", ist das Motto der Eigentümerfamilie Leali. Dazu gehören auch die naturbelassenen Jogging- und Spazierpfade auf leicht ansteigendem Gelände. Das Feenparadies „Lefay" ist Erholung für die ganze Familie, sogar für Kleinkinder – auf Wunsch mit liebevoller Betreuung. Auch für Paare gibt es zauberhafte Angebote wie Massage in einem offenen Pavillon am Seerosenteich mit See- und Bergblick. Man kann die Urlaubstage einfach nur „verbummeln" mit Schwimmen, Sonnen, Schauen und Genießen, von den ungewöhnlichen Lefay-Spa- und Wellnessangeboten einschließlich Arztgespräch Gebrauch machen, sich u.a. mit Akupunktur und Fußreflexzonenmassage wieder auf Vordermann bringen lassen, in sportlichen Bereichen auch mit einem Personal Trainer. Eines der unvergesslichen exklusiven Wellness-Erlebnisse: Beim Schweben im 38 Grad warmem Salzsee in einer Grotte unter einem riesigen Mond hebt man innerlich ab.

Blick auf den 32 Grad warmen Pool vor dem Hotel.

Angenehm lässt es sich im Restaurant speisen.

99 Suiten in fünf Kategorien (49 bis 83 qm) stehen zur Auswahl, alle mit Balkon oder Terrasse und natürlich magischem Blick. Italienischer Marmor, Oliven- und Nussbaumholz dominieren. Der Fußboden ist aus fußschmeichelndem Bambus. Versteckt liegt unterhalb des Resortgeländes das grün gestrichene Gebäude der Biogasanlage. Zusammen mit der aus kleinen Solarzellen bestehenden gewölbten Decke über dem Gourmetrestaurant (Fotovoltaikanlage) werden 85 % des Energiebedarfs selbst erzeugt, auch für die geheizten Pools. Stolz über den geringen $CO_2$-Ausstoß, zeigt und erklärt der Ingenieur gern interessierten Gästen die Anlage, auch die Technik der Wärmerückgewinnung. Ein kostenloser Shuttle-Service mehrmals täglich hinunter nach Gargnano und zurück erübrigt die Benutzung des eigenen Wagens.

**Zentrum des Zitronenanbaus |** Gemütlich geht's zu in dem idyllischen Örtchen mit Cafés und Restaurants am kleinen Hafen und entlang der Seepromenade. Von Palmen umstanden sind die schönen alten Palazzi, die rötlichen und ockerfarbenen Häuser mit den typischen graubraunen Ziegeldächern. Sehenswert ist der romantische Kreuzgang des einstigen Franziskanerklosters. Dort lohnen die mit Reliefs versehenen Wände einen aufmerksamen Blick, wie eine aufrecht stehende Löwin, die eine Art Besen in den Klauen hält. Es ist das Wappen der Stadt Gargnano aus dem 15. Jahrhundert. Jedes der Kapitelle auf den zierlichen Säulen, die den kleinen Garten umgeben, ist mit fantasievollen Ornamenten verziert, wie Fischen, gruseligen Köpfen oder einer Zitrone.
Einst war Gargnano Zentrum des Zitronenanbaus mit seinen „Limonaie", den Zitronengärten, die leider fast alle verschwunden sind. Die sich den Hang hinaufziehende „Limonaia la Malora" von Guiseppe Gandossi jedoch wird noch liebevoll gepflegt. Gern vereinbart die Rezeption des Lefay eine private Führung. Goldgelb leuchten nicht nur die Früchte aus den dunklen Blättern, gleichzeitig blühen und duften berauschend die Blüten. Fast zärtlich streichelt der alte Herr eine besonders schöne Zitrone. Teuer und kompliziert sei es, so weit nördlich Zitronen gedeihen zu lassen, erklärt er. Im Oktober werde die gesamte Plantage etagenweise sorgfältig mit Holzwänden verschlossen. Denn der zwar milde Winter sei jedoch zu kalt für die Südfrüchte. Im April müsse alles in umgekehrter Reihenfolge wieder abgebaut werden. Er schenkt mir die Zitrone wie ein kostbares Juwel und lässt uns von seinem selbstgebrauten, goldfarbenen „Limoncello", dem Zitronenlikör, probieren – er gleitet wie Samt über die Zunge und schmeckt, wie die frischen Zitronen duften.
Wieder zurück hoch oben zwischen Himmel und Erde, gibt es ein großes Problem: Man möchte nie wieder abreisen!

Der Ruhebereich des SPA mit herrlichem Ausblick.

*Dr. Renate V. Scheiper*

## Informationen

5 Sterne Lefay Resort & Spa Lago di Garda; Va A. Feltrini 118; I-25084 Gargnano (BS); Tel.: 0039 0365 241800, www.lefayresorts.com
Anfragen in Deutsch an die E-Mail-Adresse: reservation@lefayresorts.com

Flüge mit LH/Air Dolomiti ab Hamburg, Frankfurt oder München nach Verona.
Auf Wunsch Transfer vom und zum Flughafen Verona. Zwei elegante Räume mit modernstem Equipment und ebenfalls bestem Blick stehen für Meetings bis 80 Personen zur Verfügung.

**Anreise mit dem Pkw:** Autobahn A 4, Ausfahrt Desenzano del Garda, der Ausschilderung „Salò" und „Riva del Garda" folgen.

**Reiseführer:** „Gardasee – Verona" Baedeker (mit großer Reisekarte), 19,99 Euro

**Saisonale Sonderangebote:** Preisbeispiel: 1 Nacht für 2 Personen im DZ ab 290 Euro mit phänomenalem Frühstück bis 11 Uhr.

## Gewinnspielfrage

**Wodurch erzeugt das Lefay Resort 85 % des Energiebedarfs für die gesamte Anlage?**

Verlost werden 2 Übernachtungen für 2 Personen in einer der schönen Suiten mit HP und ein Bad im Salzsee für 2 Personen.
Zudem werden Sie mit einer Flasche Sekt und köstlicher Patisserie aus eigenem Haus zum Empfang begrüßt.

Die richtige Antwort senden Sie bitte mit dem Stichwort **„Gewinnspiel Lefay Resort"** an
Redaktion@spitta.de oder an Redaktion ZMK, Spitta Verlag GmbH, Ammonitenstraße 1, 72336 Balingen.
**Einsendeschluss ist der 24. Oktober 2014.**

## Zahnheilkunde

**Thermoplastische Obturation mit nur einem Stift |** Vielfältige Obturationsmethoden stehen in der Endodontie zur Verfügung. Welches Vorgehen sich im Rahmen der thermoplastischen Obturation bewährt, wird anhand der Guttapercha-Trägerstift-Systeme GuttaFusion bzw. GuttaMaster illustriert. Diese Systeme kommen nach maschineller Wurzelkanalaufbereitung zum Einsatz und ermöglichen dank nur einem Stift ein einfaches Handling.

## Rechtstipp

**Grober zahnärztlicher Behandlungsfehler bei zu früh eingebrachten Langzeitprovisorien |** Eine zahnärztliche Behandlung, die nach einer Therapie mittels Protrusionsschienen provisorischen Zahnersatz verfrüht eingliedert, kann grob behandlungsfehlerhaft sein. Darauf verweist der Stuttgarter Rechtsanwalt Alexander Rilling von der DASV Deutsche Anwalts- und Steuerberatervereinigung für die mittelständische Wirtschaft e. V. mit Sitz in Kiel unter Hinweis auf die Mitteilung des Oberlandesgerichts (OLG) Hamm vom 8.07.2014 zu seinem Urteil vom 06.06.2014 (Az. 26 U 14/13).

## Kultur | Freizeit

**Salzburger Land: Wandern am Hochkönig-Massiv |** Die meisten der Almbauern zu Füßen des Hochkönig-Massivs im Salzburger Land verdienen sich inzwischen etwas hinzu, indem sie Wanderer verköstigen. Sie servieren an zwei, drei Tischen vorm eigenen rustikalen Sommerquartier am Hang tagsüber selbstgebackenes Brot mit Quark und Kräutern, dazu ebenfalls hausgemachte Kräuter-Limonade oder Tee und verkaufen sogar Käse, Bonbons, Honig oder selbstgebrannten Schnaps oder Salben nach überlieferten Rezepturen. Auch auf der Mussbachalm ist es nicht anders. Unser Reisejournalist war aufs Schusters Rappen unterwegs und weiß hierüber zu berichten.

## Impressum

»ZMK«, Zahnheilkunde · Management · Kultur
ZMK online: www.zmk-aktuell.de

**Verlag**
Spitta Verlag GmbH & Co. KG, Ammonitenstraße 1, 72336 Balingen,
Postfach 10 09 63, 72309 Balingen,
Telefon 07433 952-0, Telefax 07433 952-111

**Chefredaktion**
Prof. Dr. Claus-Peter Ernst, Tel.: 07433 952-319
E-Mail: Claus-Peter.Ernst@spitta.de

**Redaktion**
Karin Ude, Tel.: 07433 952-438, Fax: 07433 952-442
E-Mail: 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. Briseno, Prof. Dr. R. Buchmann, Dr. J.-F. Dehner, Prof. Dr. E. Deutsch, Dr. V. Ehlers, Dr. C. Erbe, Dr. Dr. F. Halling, Dr. D. Hellmann, U. Krueger-Janson, 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. Ruhleder, 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

**Anzeigenverkauf**
Nadja Ludwig, Tel.: 07433 952-221, E-Mail: 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), Ausland zuzügl. Porto = + € 9,82 (cash with order). Der Abonnementpreis umfasst 12 Kalendermonate (Mindestlaufzeit). Abonnements laufen weiter, wenn nicht zum Ende der Laufzeit eine Abbestellung beim Verlag vorliegt.

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

**Bezugsmöglichkeiten:** Bestellungen nehmen der Verlag und alle Buchhandlungen im In- und Ausland entgegen.

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 strikter 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" mit.


Für unverlangt eingesendete Manuskripte, Abbildungen und Bücher übernimmt die Redaktion keine Haftung. Mit anderen als redaktionseigenen Signa oder mit Verfassernamen 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. Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung, Mikrokopie und zur Einspeicherung in elektronische Datenbanken, sowie das Recht der Übersetzung in Fremdsprachen für alle veröffentlichten Beiträge vorbehalten. Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Verlages. Bei Einsendungen an die Redaktion wird das Einverständnis zur vollen oder auszugsweisen Veröffentlichung vorausgesetzt, sofern nichts anderes vermerkt ist.

**Druckauflage:** 38.000 Exemplare, 10 Ausgaben jährlich; ISSN 1862-0914

Zurzeit gilt die Anzeigenpreisliste Nr. 29/13

**Satz, Druck, Verarbeitung, Versand:**
F&W Mediencenter GmbH, 83361 Kienberg
Telefon 08628 9884-0, www.fw-medien.de

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

# Jetzt neu: Kombitest Basis und Kombitest Plus

## Wissen, wo`s lang geht ...
## ... mit den neuen Kombitests!

HAIN LIFESCIENCE

Wir haben unser Analysenspektrum erweitert und bieten Ihnen ab sofort Kombinationsuntersuchungen aus Markerkeimanalyse und genetischer Risikobestimmung zu besonders attraktiven Konditionen.
Hierfür steht Ihnen unser neues Kombiset zur Verfügung, mit dem Sie die beiden Tests **micro-IDent®** und **GenoType® IL-1** gemeinsam in Auftrag geben können. Wir möchten, dass Sie unsere Tests jederzeit durchführen können, wenn die Situation eines Patienten fundierte Diagnostik erfordert.
Mit Markerkeimanalysen und der Bestimmung des individuellen Entzündungsrisikos erhalten Sie umfassende therapierelevante Informationen zu den wichtigsten Faktoren für die Entstehung und Progression von Parodontitis und Periimplantitis.
Die Ergebnisse ermöglichen eine individualisierte und daher maximal erfolgreiche Therapie. So ist neben der Auswahl adjuvanter Antibiotika auch die Ermittlung sinnvoller Recall-Intervalle sowie eine Prophylaxe-Optimierung sicher und zuverlässig möglich. Für welches Testformat Sie sich auch entscheiden – Sie erhalten stets wertvolle Informationen für Ihre Behandlungsplanung.

**Hain Lifescience GmbH**
Hardwiesenstr. 1 | 72147 Nehren
**Kostenfreie internationale Hotline:**
**00 800 - 42 46 54 33**
www.micro-IDent.de

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

Ich möchte die Vorteile mikrobiologischer und humangenetischer Diagnostik entdecken. Bitte senden Sie mir:

- ☐ Infopaket Dentaldiagnostik
- ☐ Kostenfreie Probenentnahmesets **Kombitest Basis** & **Kombitest Plus**
- ☐ Kostenfreie Probenentnahmesets **micro-IDent®** & **micro-IDent®*plus***
- ☐ Kostenfreie Probenentnahmesets **GenoType® IL-1**

Praxis-stempel

DENTI914ZMK

# Ätzen oder nicht Ätzen?

## Das ist **nicht** die Frage!

**Innovation**

Für mehr Informationen scannen.

# xeno® Select

**Self-Etch und Etch&Rinse Adhäsiv**

- Für alle Ätztechniken:
  Selbstätzend, selektive Ätzung und Etch&Rinse
- Hohe Anwendungssicherheit
  auf zu feuchtem und zu trockenem Dentin[1]
- Praktisch keine postoperativen Überempfindlichkeiten[1]

For better dentistry

DENTSPLY

Weitere Informationen: www.dentsply.de
oder DENTSPLY Service-Line 08000–735000 (gebührenfrei)

[1] Daten auf Anfrage.