

# Ein Paradigmenwechsel im Biofilmmangement

Über Jahrhunderte hinweg waren mineralisierte Beläge (Zahnstein und Konkremente) als Ursachen für Zahnerkrankungen definiert.<sup>1</sup> Dann kam die Zeit, in der in von Bakterientoxinen durchsetztem Wurzelzement die Ursache der Parodontitis erkannt wurde.<sup>2</sup> Die logische Konsequenz war die vollständige Entfernung von Zahnstein, Konkrementen und Zement (Scaling und Root Planing), wobei häufig das Dentin verletzt wurde.<sup>2</sup> Heute wissen wir, dass mineralisierte Beläge eine poröse Oberfläche haben, die Bakterien und Endotoxinen „Unterschlupf“ gewähren. Endotoxine (LPS) sind nicht im Zement absorbiert, sie können somit leicht entfernt werden.<sup>3</sup> Ein extensives Entfernen des Zementes und Dentins ist kontraindiziert und kontraproduktiv.

**Autoren:** Dr. Klaus-Dieter Bastendorf, Dr. Nadine Strafela-Bastendorf



Heute ist die Ursachenforschung der wichtigsten Zahnerkrankungen weitgehend abgeschlossen. Karies, Gingivitis, Parodontitis und in den letzten Jahren zunehmend periimplantäre Mukositis und Periimplantitis sind biofilminduzierte Erkrankungen. Biofilm ist eine mikrobiell entstandene, „organisierte“ Ansammlung von Mikroorganismen. Er ist charakterisiert durch Zellen, welche an einer Oberfläche oder eine Grenzfläche fest haften. Die Mikroorganismen sind in einer Matrix aus extrazellulären polymeren Substanzen, die sie selbst produziert haben, eingebettet. Auch die dentale Plaque ist ein Biofilm.<sup>4</sup> Da Biofilme einen fest haftenden Belag bilden, ist Energie notwendig, um Biofilm zu zerstören und/oder zu entfernen. Die auf den Biofilm übertragene Energie muss die kohäsive interne Energie des Biofilms und die adhäsiven externen Kräfte des Biofilms übersteigen, um ihn zu entfernen. Heute stehen uns zur mechanischen Zerstörung des oralen Biofilms folgende Technologien zur Verfügung: mechanisches häusliches und mechanisches professionelles Biofilmmangement. Beim professionellen mechanischen Biofilmmangement haben wir folgende Hilfsmittel: Manuelles Debridement mit Handinstrumenten, Debridement mit Schall- und Ultraschallinstrumenten, klassische Oberflächenpolitur und Dekontamination mit Air-Polishing-Systemen.

## Debridement mit Handinstrumenten und klassische Oberflächenpolitur

Die Reinigung von Zahnoberflächen kann mit Handinstrumenten effektiv durchgeführt werden. Die korrekte Anwendung von Handinstrumenten ist technisch anspruchsvoll, erfordert ein gutes taktiles Gefühl und eine lang dauernde Ausbildung. Die Behandlung selbst ist sehr zeit-



**Abb. 1:** Das technisch anspruchsvolle Debridement mit Handinstrumenten kann häufig zu Zahnhartsubstanzverlust führen.

aufwendig, für den Behandler anstrengend, in tiefen parodontalen Taschen bei nichtchirurgischem Vorgehen unzuverlässig. Sie führt häufig zu Zahnhalsüberempfindlichkeiten, Rezessionen, Zahnhartsubstanzverlust<sup>5</sup> (Abb. 1) und es werden viele Instrumente benötigt, welche regelmäßig gewartet werden müssen (Instrumentenschleifen). Handinstrumente sind bei Patienten nicht beliebt (kein Patientenkomfort) und führen bei Mitarbeitern oft zu überbelastenden Sehen und Bändern.<sup>6</sup> All diese Gründe führten zwangsläufig dazu, neue Hilfsmittel vor allem in der regelmäßigen Erhaltungstherapie einzuführen.

## Debridement mit Schall-/ Ultraschallinstrumenten

Bereits Axelsson und Lindhe führten nach der Veröffentlichung der Untersuchungen von Badersten<sup>7</sup> magnetostruktive Ultraschallinstrumente in die Erhaltungstherapie ein. Der Durchbruch dieser Technologie gelang in den 1980er-Jahren, als sperrige Ultraschallspitzen durch filigrane Spitzen, die sich an parodontalen Sonden orientierten, ersetzt wurden.<sup>8</sup> Ein weiterer wissenschaftlicher und technologischer Fortschritt war die Einführung substanzschonender piezokeramischer Ultraschallgeräte



Mini-Packs exklusiv für Ihre Praxis

**Jetzt einfach bestellen:**

> Telefon unter 030 231 881 888

> Fax an 030 231 881 881

> [www.wrigley-dental.de/shop](http://www.wrigley-dental.de/shop)



# Schenken Sie Ihren Patienten ein strahlendes Lächeln:

## Empfehlen Sie Wrigley's EXTRA!

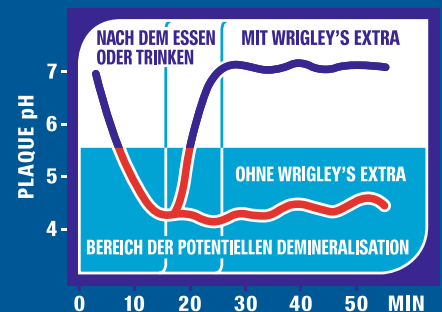
Überraschen Sie Ihre Patienten:

**Geben Sie ihnen nach der Behandlung Wrigley's EXTRA Kaugummi zur Zahnpflege mit!**

Denn damit unterstützen Sie Ihre Patienten nicht nur bei der weiteren Zahnpflege und Kariesprophylaxe – auch Ihre Praxis profitiert davon. Schließlich erhalten kleine Geschenke die Freundschaft und sorgen dafür, dass man immer wieder gerne zu Ihnen kommt.

### Wissenschaftlich bewiesen:

Das 20-minütige Kauen von zuckerfreiem Kaugummi erhöht die Speichelmenge, unterstützt die Neutralisierung von Plaque-Säuren und hilft, die Demineralisierung der Zähne zu verringern – so können Karies-Ursachen bekämpft werden. Zusätzlich kann das Kauen von zuckerfreiem Kaugummi zur Reduktion von Mundtrockenheit beitragen.



**WRIGLEY**  
Oral Healthcare  
Program





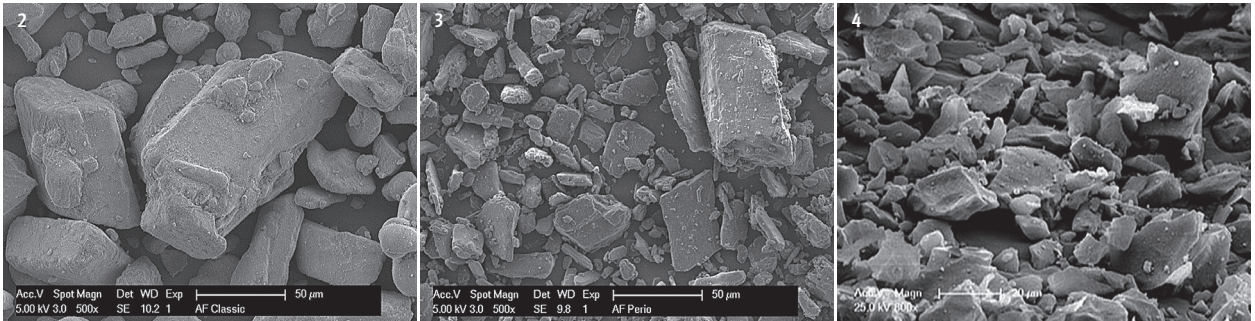


Abb. 2–4: Zu den am häufigsten verwendeten Pulvern beim Air-Polishing zählen Natriumbikarbonat (Abb. 2), Glycin (Abb. 3) und Erythritol (Abb. 4).

in den 1980er-Jahren.<sup>9</sup> Ein Quarzkristall wird durch Wechsellspannung in Schwingungen versetzt. Nur diese Ultraschalltechnologie lässt lineare Bewegungen zu. Anlässlich der EuroPerio7 in Wien 2012<sup>10</sup> wurde eine Konsensuskonferenz zum Thema „Piezokeramische Ultraschalltechnologie“ abgehalten. Das Ergebnis der Konferenz lässt sich wie folgt zusammenfassen:

- Bei der maschinellen Belagentfernung haben sich piezokeramische Technologien bewährt.
- Sie sind universell (supra- und subgingival) zur Entfernung von mineralisierten Belägen und bakteriellem Biofilm einsetzbar.
- Sie sind gewebeschonend.
- Sie ermöglichen verkürzte Behandlungszeiten (Ökonomie).
- Sie sind schmerzärmer (Patientenkomfort).
- Sie sind nach kurzer Einarbeitungszeit einsetzbar.

### Dekontamination mit Pulver-Wasser-Strahlensystemen (PWS)

Das Wirkprinzip des Verfahrens ist die Freisetzung kinetischer Energie. Das durch Druckluft (3–5 bar) beschleunigte Pulver trifft auf die zu bearbeitende Oberfläche. Zu Beginn der Air-Polishing-Ära standen abrasive Pulver, die nur auf gesundem Schmelz angewendet werden durften, im Vordergrund. Geradezu revolutionär verändert hat sich die Erhaltungstherapie auf dem Wege zum besseren, schonenderen und komfortableren Biofilmmangement durch die Einführung des Air-Polishing (AP) mit gering abrasivem Glycin (2003) zum subgingivalen Biofilmmangement. Ein weiterer Meilenstein war im Jahr 2011 die Einführung eines weiteren, niedrigabrasiven Pulvers auf Erythritolbasis (AIR FLOW® Pulver

Abb. 5: Mit dem AIRFLOW® Prophylaxis Master präsentiert EMS eine umfassende Lösung für das professionelle mechanische Biofilmmangement.



PLUS, EMS). Dieses Pulver kann sowohl zum sub- als auch und supragingivalen Biofilmmangement eingesetzt werden.

### Die am häufigsten verwendeten Pulver

#### Natriumbikarbonat

Natriumbikarbonat/Natriumhydrogencarbonat ( $\text{NaHCO}_3$ ; Abb. 2) ist ein weißes, kristallines Pulver mit einer durchschnittlichen Korngröße von  $\geq 40 \mu\text{m}$ .  $\text{NaHCO}_3$  zersetzt sich bei Temperaturen oberhalb  $56^\circ\text{C}$  unter Abspaltung von Wasser und Kohlendioxid. In wässriger Umgebung reagiert Natriumbikarbonat basisch und kann somit Säuren neutralisieren. Durch diese Eigenschaft des Hydrogencarbonat-Anions  $\text{HCO}_3^-$  hat es eine zentrale Bedeutung als wichtiger Blutpuffer bei der Regulierung des Säure-Basen-Haushalts im menschlichen Körper. Natriumhydrogencarbonat ist eine traditionell lang bekannte chemische Substanz mit vielfältigen Anwendungen im Bereich der Lebensmittel und

Medizin (z. B. Backpulver, Treibmittel, Neutralisationsmittel, Anwendung bei metabolischer Azidose). Der Geschmack ist leicht alkalisch. Dichte:  $2,2 \text{ g/ml}$ . Löslichkeit:  $96 \text{ g/l}$ . Der pH-Wert liegt bei 7,8.

#### Glycin

Glycin/Glykol ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_2$ ; Abb. 3) ist die einfachste stabile Aminosäure, sie ist nicht essenziell und kann vom menschlichen Körper selbst hergestellt werden. Glycin kommt in fast allen eiweißreichen Lebensmitteln vor, da es ein häufiger Baustein fast aller Proteine ist. Es wirkt im Körper unter anderem als Radikalfänger und Neurotransmitter, ferner findet man Glycin z. B. im Kollagen – einem wichtigen Bestandteil von Sehnen, Knochen, Haut und Zähnen. Glycin ist ein zugelassenes Nahrungsergänzungsmittel (E640) ohne Höchstmengenbegrenzung, das zur Unterstützung verschiedener Körperfunktionen beiträgt. In der Lebensmittelindustrie wird es häufig als Geschmacksverstärker oder Feuchthaltemittel verwendet. Der Geschmack ist leicht süß. Dichte:  $1,60 \text{ g/ml}$ . Löslichkeit:  $250 \text{ g/l}$ . Der pH-Wert liegt bei 6,2 und ist somit leicht sauer. Die durchschnittliche Korngröße liegt bei  $\geq 24 \mu\text{m}$ .

#### Erythritol

Erythritol/Erythrit ( $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}_4$ ; Abb. 4) ist ein weißes, kristallines Pulver mit angenehm süßem Geschmack (60–70 Prozent Süßkraft von Zucker). Chemisch gesehen gehört es zu den Zuckeralkoholen (Polyolen). Erythritol kommt in geringen Mengen in der Natur vor, z. B. in Honig, Weintrauben, Melonen, Pilzen usw. Hergestellt wird Erythritol heute durch mikrobiologische Umwandlung (Fermentation) natürlicher Zucker. Aufgrund seines süßen Geschmacks wird Erythritol als Zuckeraustauschstoff verwendet. Im Körper wird Erythritol vollkommen aufgenommen ( $> 90$  Prozent im Dünndarm), nicht metabolisiert und unverändert über Urin wieder aus-

geschieden. Erythritol hat nahezu keine Kalorien (nur ca. 0,2 kcal/g), dies entspricht 5 Prozent des kalorischen Wertes von Zucker. Der glykämische Faktor ist 0. Erythritol ist für Diabetiker geeignet. Da orale Bakterien Erythritol nicht metabolisieren können, ist Erythritol nicht kariogen. Vom Good Chemical Codex (FCC) for European ist Erythritol als Food Additives zugelassen. Dichte: 1,45 g/ml. Löslichkeit: 100 g/l. Der pH-Wert ist neutral. Die durchschnittliche Korngröße liegt bei 14 µm.

**Trehalose**

Für die supra- und subgingivale Reinigung wurde kürzlich die Trehalose vorgestellt. Diese ist ein gut wasserlösliches Disaccharid, nicht kariogen und für Diabetiker geeignet. Das Pulver gibt es laut Herstellerangaben mit einer mittleren und durchschnittlichen Partikelgröße von etwa 30 µm und 65 µm.

**Andere Pulverarten**

Nicht wasserlösliche und zum Teil sehr abrasive Pulver existieren ebenfalls auf dem dentalen Markt. Diese Produkte (wie Kalzium-Natrium-Phosphosilikat, Aluminiumtrihydroxid und Kalziumkarbonat) werden im vorliegenden Text nicht weiter ausgeführt.

**Wissenschaftliche Arbeiten zum Air-Polishing**

**Wirksamkeit und Nutzen**

Die Pulver-Wasser-Strahltechnik hat sich beim Entfernen von supra- und subgingivalem Biofilm

und von Verfärbungen als effizient erwiesen. Die Indikationen für die Anwendung von Pulverstrahlgeräten wurde in den vergangenen Jahren vom supragingivalen AP auf das subgingivale AP ausgeweitet.<sup>10</sup> Dies war durch die Entwicklung gering abrasiver Pulver auf Glycin- und Erythritolbasis und neuer Subgingivaldüsen möglich. Die Literatur zur PWS-Technik mit gering abrasiven Pulvern beim Biofilmmangement gegenüber Hand- und Ultraschallinstrumenten zeigt die Vorteile dieser neuen Technologie eindrucklich.<sup>11-17</sup> Es hat sich gezeigt, dass AP mit niedrigabrasiven Pulvern mehr Bakterien reduziert als Hand- und Ultraschallinstrumente.<sup>13,16,18</sup> Auch konnte gezeigt werden, dass AP supragingivale Beläge und Verfärbungen viel besser und schneller entfernen kann als durch klassische Politur mit rotierenden Instrumenten, Polierbürsten, Gummikelchen und Polierpasten.<sup>19,20</sup> Unter Verwendung von subgingival angewendetem AP mit gering abrasivem Pulver kann, verglichen mit subgingivalem Debridement, durch Hand- oder Ultraschallinstrumente in einer beträchtlich geringeren Zeitdauer ein Entfernen des subgingivalen Biofilms erzielt werden.<sup>11,12,14,16,21</sup>

**Sicherheit bei Weichgewebe**

Bereits 2008 konnte gezeigt werden, dass AP mit Glycinpulver auf dem Zahnfleisch nicht zu Irritationen der Gingiva führt.<sup>22</sup>

**Sicherheit bei Hartgewebe**

Subgingivales und supragingivales Biofilmmangement zeigen nicht nur auf Schmelz

und Dentin, sondern auch auf Wurzelzement den geringsten Substanzverlust bei gleichzeitig niedrigsten Oberflächenrauigkeiten.<sup>13,23</sup> Subgingivales AP mit niedrigabrasivem Pulver ist schonend und sicher auf allen Zahnhartsubstanzen.<sup>10,16,24,25</sup>

**Sicherheit auf Restaurationsmaterialien**

Die Arbeiten von Barnes<sup>25</sup> haben eindrucklich gezeigt, dass nur Glycin- und Erythritolpulver auf Kompositfüllungen ohne Veränderung der Oberflächenstruktur angewendet werden können. Auf Gasionomerzementoberflächen führte nur die Anwendung von Erythritolpulver zu keinen Oberflächenveränderungen.

**Patientenkomfort**

Air-Polishing ist mit einem hohen Patientenkomfort vergesellschaftet im Vergleich zur Schall-, Ultraschall- oder Handinstrumentierung.<sup>14,16</sup>

**AIRFLOW® Prophylaxis Master**

Der AIRFLOW® Prophylaxis Master (Abb. 5) ist die neueste Innovation der Firma EMS und wurde auf der IDS 2017 zum ersten Mal vorgestellt. Das Gerät kombiniert die Air-Flow®-Pulverstrahl-Technologie und die Piezono Pain®-Technologie und bringt somit eine umfassende Lösung (sub- und supragingivale Entfernung von Biofilm und mineralisierten Ablagerungen) für die moderne Prävention, Erhaltungs- und Parodontaltherapie.

Die wesentlichen Vorteile des Geräts liegen bei der Pulver-Wasser-Strahltechnik in einer per-

ANZEIGE

## parodur Gel & parodur Liquid

Für Ihre **Risikopatienten** zur Parodontitisprophylaxe in der Praxis und zu Hause

www.legeartis.de

lege artis Pharma GmbH + Co. KG, D-72132 Dettenhausen, Tel.: +49 (0) 71 57 / 56 45 - 0, Fax: +49 (0) 71 57 / 56 45 50, E-Mail: info@legeartis.de

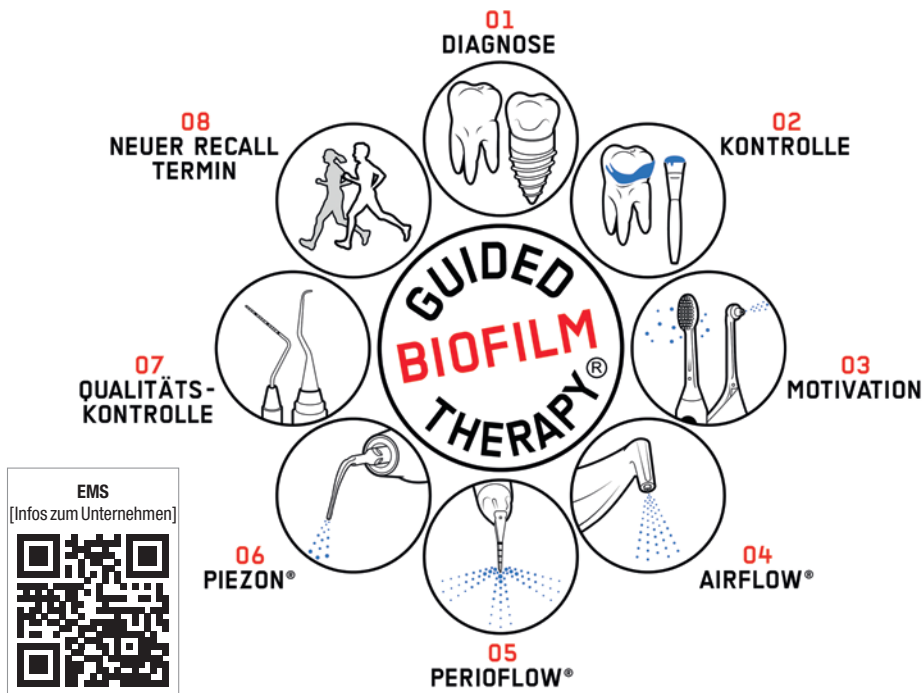


Abb. 6: Mit der Guided Biofilm Therapy® kann dem Zahnarzt ein klinisch bewährtes und patientenorientiertes Prophylaxekonzept an die Hand gegeben werden.

fekten Abstimmung des Geräts und der zur Anwendung kommenden Pulver. Diese Abstimmung der Pulverkammern, Handstücke und Düsen mit den von EMS hergestellten Pulvern (AIR FLOW® Pulver CLASSIC, AIR FLOW® Pulver PERIO, AIR FLOW® Pulver PLUS) gewährleistet eine bessere Vermischung von Luft, Pulver und externer Wasserführung. Durch die Abstimmung von Gerät und Pulver gibt es so gut wie keine Verstopfungen mehr, der Pulververbrauch wird reduziert und die Aerosolbildung deutlich verringert.

### Guided Biofilm Therapy® (GBT)

Die GBT<sup>26-32</sup> ist (aufgrund der oben beschriebenen neuen wissenschaftlichen und technischen Erkenntnisse) die fortgeschriebene „Recallstunde“ von Axelsson und Lindhe.<sup>33-35</sup> Bei der GBT handelt es sich um ein modulares System für den modernen Ablauf einer Prophylaxesitzung („Recallstunde“). Die GBT besteht aus acht einzelnen Modulen (Abb. 6), diese können individuell an die Behandlungs- und Patientensituation risiko- und altersorientiert angepasst werden (Ersttherapie, Erhaltungstherapie, gesunde Patienten, Karies, Gingivitis, Parodontitis, periimplantäre Mukositis, Periimplantitis). Die GBT gewährleistet einen systematischen, qualitätsgesicherten Ablauf von der Spülung mit antimikrobieller Lösungen über die Erhebung der diagnostischen Daten, die häusliche Mundhygieneberatung, die professionelle Zahnrei-

nigung, die Abschlussdiagnose und -kontrolle durch den Zahnarzt, die chemisch unterstützende Plaquetherapie bis zur Neuvereinbarung der nächsten Prophylaxesitzung.

Neben dem generellen Anfärben zum Sichtbarmachen des supragingivalen Biofilms hat sich vor allem der Ablauf der professionellen Zahnreinigung wesentlich gegenüber dem Originalprotokoll von Axelsson und Lindhe geändert. Die moderne Vorgehensweise, die mit der supra- und subgingivalen Biofilmentfernung mit der AP-Technologie mit AIR FLOW® Pulver PLUS B beginnt, gewährleistet eine gezielte, maximal substanzschonende, diagnosegestützte, risikoorientierte Entfernung der Infektionsquelle (Biofilm). Dann folgt ein wiederum gezieltes, minimalinvasives Entfernen der mineralisierten Ablagerungen mit Piezon No Pain® und der PS-Spitze®.

Die GBT enthält alle Elemente, die in der Veröffentlichung der EFP (European Federation of Periodontology) als Ergebnis des 11. EFP-Workshops 2014 gefordert wurden – die Prävention von Erkrankungen soll vor der Therapie von Erkrankungen kommen. Besteht eine Erkrankung, so bedarf es einer validierten Diagnostik, Beseitigung bzw. Kontrolle bestehender Risikofaktoren (lokal und allgemein), Aufklärung über lebenslange individuelle häusliche Mundhygiene (OHI) und einer lebenslang begleitenden unterstützenden PA-Therapie (UPT) durch „Professional Mechanical Plaque Removal“ (PMPR).

### Praxisfazit

Die GBT bildet eine optimale Symbiose der aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnisse und des technischen Fortschritts und ersetzt die fast 45 Jahre alte „Recallstunde“ von Axelsson und Lindhe. Wir können heute (auch dank des technischen Fortschritts) professionelles Biofilmmangement effektiv, substanzschonend, ohne Schmerzen, sicher, schnell und komfortabel durchführen.

Besonders wichtig wird es in Zukunft sein, neben den wissenschaftlichen neuen Erkenntnissen die Geräte und Hilfsmittel richtig einzusetzen. Neben den Pulvereigenschaften der auf dem Markt verfügbaren Pulver und den wissenschaftlichen Beweisen, dass diese Pulver biokompatibel sind, wirken und nicht schädigen, wird es immer wichtiger, dass die Pulver in kompatiblen Geräten angewendet werden. Dies wurde in einer neuen Veröffentlichung 2017 gezeigt. Die Kombination von Pulver und Gerät war dabei das größte Risiko für ein Emphysem.<sup>36</sup> Die wissenschaftlichen Erkenntnisse und technischen Fortschritte für einen Paradigmenwechsel in der professionellen Prophylaxe sind geschaffen. Jetzt ist es an der Zeit, diese Entwicklungen zum Wohle unserer Patienten in den Praxisalltag zu integrieren!



### KONTAKT

**Dr. Klaus-Dieter Bastendorf**

**Dr. Nadine Strafela-Bastendorf**

Praxis Dr. Strafela-Bastendorf

Gairenstraße 6

73054 Eisligen

Tel.: 07161 9887466

info@bastendorf.de

www.strafela-bastendorf.de

**EMS Electro Medical Systems GmbH**

Schatzbogen 86

81829 München

Tel.: 089 427161-0

info@ems-ch.de

www.ems-company.com



Opalescence



# Opalescence<sup>®</sup>

## FÜR EIN STRAHLENDES LACHEN!

- Leistungsstarke Zahnaufhellung für Zuhause mit 6% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>
- Praktisch und gebrauchsfertig
- Das UltraFit Tray sitzt höchst komfortabel, passt sich dem individuellen Lächeln des Patienten an und ermöglicht damit eine entspannte Zahnaufhellung



[www.opalescence.com/de](http://www.opalescence.com/de)

© 2017 Ultradent Products, Inc. All Rights Reserved.

**U<sup>2</sup> ULTRADENT**  
PRODUCTS, INC.

ULTRADENT.COM/DE