

Über Jahrhunderte hinweg waren mineralisierte Beläge (Zahnstein und Konkrement) als Ursachen für Zahnerkrankungen definiert.¹ Dann kam die Zeit, in der in von Bakterientoxinen durchsetztem Wurzelzement die Ursache der Parodontitis erkannt wurde.² Die logische Konsequenz war die vollständige Entfernung von Zahnstein, Konkrementen und Zement (Scaling und Root Planing), wobei häufig das Dentin verletzt wurde.² 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.³ Ein extensives Entfernen des Zementes und Dentins ist kontraindiziert und kontraproduktiv.

Ein Paradigmenwechsel im Biofilmmangement

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 biofilm-



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

induzierte 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.⁴ 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 Ultra-



schallinstrumenten, 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 zeitaufwendig, für den Behandler anstrengend, in tiefen parodontalen Taschen bei nichtchirurgischem Vorgehen unzuverlässig. Sie führt häufig zu Zahnhalsüberempfindlichkeiten, Rezessionen, Zahnhartsubstanzverlust⁵ (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

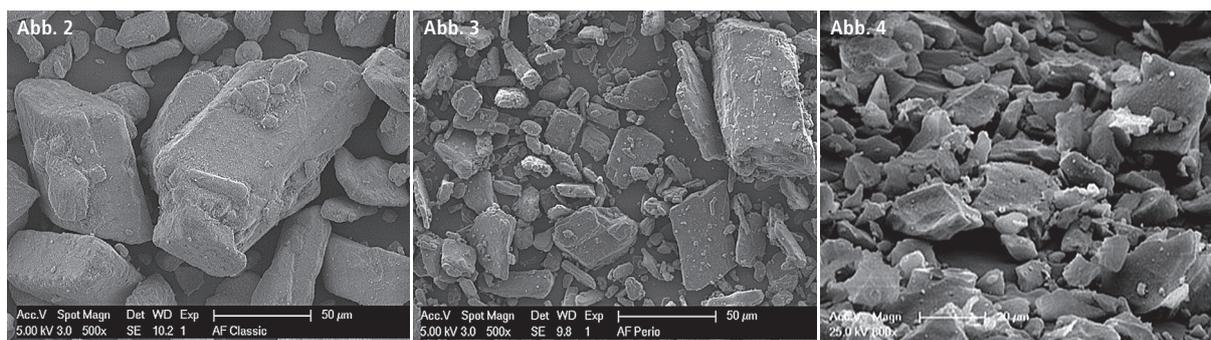


Abb. 2–4: Zu den am häufigsten verwendeten Pulvern beim Air-Polishing zählen Natriumbikarbonat (Abb. 2), Glycin (Abb. 3) und Erythritol (Abb. 4).

Sehen und Bändern.⁶ 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 Badersten⁷ 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.⁸

Ein weiterer wissenschaftlicher und technologischer Fortschritt war die Einführung substanzschonender piezokeramischer Ultraschallgeräte in den 1980er-Jahren.⁹ Ein Quarzkristall wird durch Wechsellspannung in Schwingungen versetzt. Nur diese Ultraschalltechnologie lässt lineare Bewegungen zu. Anlässlich der EuroPerio7 in Wien 2012¹⁰ 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 PLUS, EMS). Dieses Pulver kann sowohl zum sub- als auch und supra-gingivalen Biofilmmangement eingesetzt werden.

Die am häufigsten verwendeten Pulver

Natriumbikarbonat

Natriumbikarbonat/Natriumhydrogencarbonat (NaHCO_3 ; Abb. 2) ist ein weißes, kristallines Pulver mit einer durchschnittlichen Korngröße von $\geq 40 \mu\text{m}$. NaHCO_3 zersetzt sich bei Temperaturen oberhalb 56°C unter Abspaltung von Wasser und Kohlendioxid. In wässriger Umgebung reagiert Natriumbikarbonat basisch und kann somit Säuren neutralisieren. Durch diese Eigenschaft

des Hydrogencarbonat-Anions HCO_3^- hat es eine zentrale Bedeutung als wichtiger Blutpuffer bei der Regulierung des Säure-Base-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 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 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



Abb. 5a

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

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 ausgeschieden. 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.¹⁰ 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 eindrücklich.^{11–17} Es hat sich gezeigt, dass AP mit niedrigabrasiven Pulvern mehr Bakterien reduziert als Hand- und Ultraschallinstrumente.^{13,16,18} 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.^{19,20}



Abb. 5b

Die ganze Welt
der Prophylaxe

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.^{11,12,14,16,21}

Sicherheit bei Weichgewebe

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

Sicherheit bei Hartgewebe

Subgingivales und supragingivales Biofilmmanagement zeigen nicht nur auf Schmelz und Dentin, sondern auch auf Wurzelzement den geringsten Substanzverlust bei gleichzeitig niedrigsten Oberflächenrauigkeiten.^{13,23} Subgingivales AP mit niedrigabrasivem Pulver ist schonend und sicher auf allen Zahnhartsubstanzen.^{10,16,24,25}

Sicherheit auf Restaurationsmaterialien

Die Arbeiten von Barnes²⁵ haben eindrücklich gezeigt, dass nur Glycin- und Erythritolpulver auf Kompositfüllungen ohne Veränderung der Oberflächenstruktur angewendet werden können. Auf Glasionomerzementoberflächen führte nur die Anwendung von Erythritolpulver zu keinen Oberflächenveränderungen.

Patientenkomfort

Air-Polishing ist mit einem hohen Patientenkomfort vergesellschaftet im Vergleich zu Schall-, Ultraschall- oder Handinstrumentierung.^{14,16}

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 perfekten 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 GBT²⁶⁻³² ist (aufgrund der oben beschriebenen neuen wissenschaftlichen und technischen Erkenntnisse) die fortgeschriebene „Recallstunde“ von Axelsson und Lindhe.³³⁻³⁵ 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 Lösung über die Erhebung der diagnostischen Daten, die häusliche Mundhygieneberatung, die professionelle Zahnreinigung, die Abschlussdiagnose und -kontrolle durch den Zahnarzt, die chemisch unterstützende Plaque-therapie 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 Biofilm-



Prophylaxe jetzt auch für unsere vierbeinigen Lieblinge!

Ob Hund, Katze, Hamster oder Pferd, die Oxyfresh Pet Oral Hygiene-Serie bekämpft schlechten Atem und Karies bei Ihrem Haustier einfach und wirkungsvoll.

Ihr Partner für die Profi-Prophylaxe mit über 2.000 Prophylaxe-Artikeln zu fairen Preisen.

**Gleich den aktuellen Katalog bestellen unter
08102-7772888
oder info@dentocare.de**

**Online-Shop:
www.dentocare.de**

Dent-o-care Dentalvertriebs GmbH
Rosenheimer Straße 4a
85635 Höhenkirchen

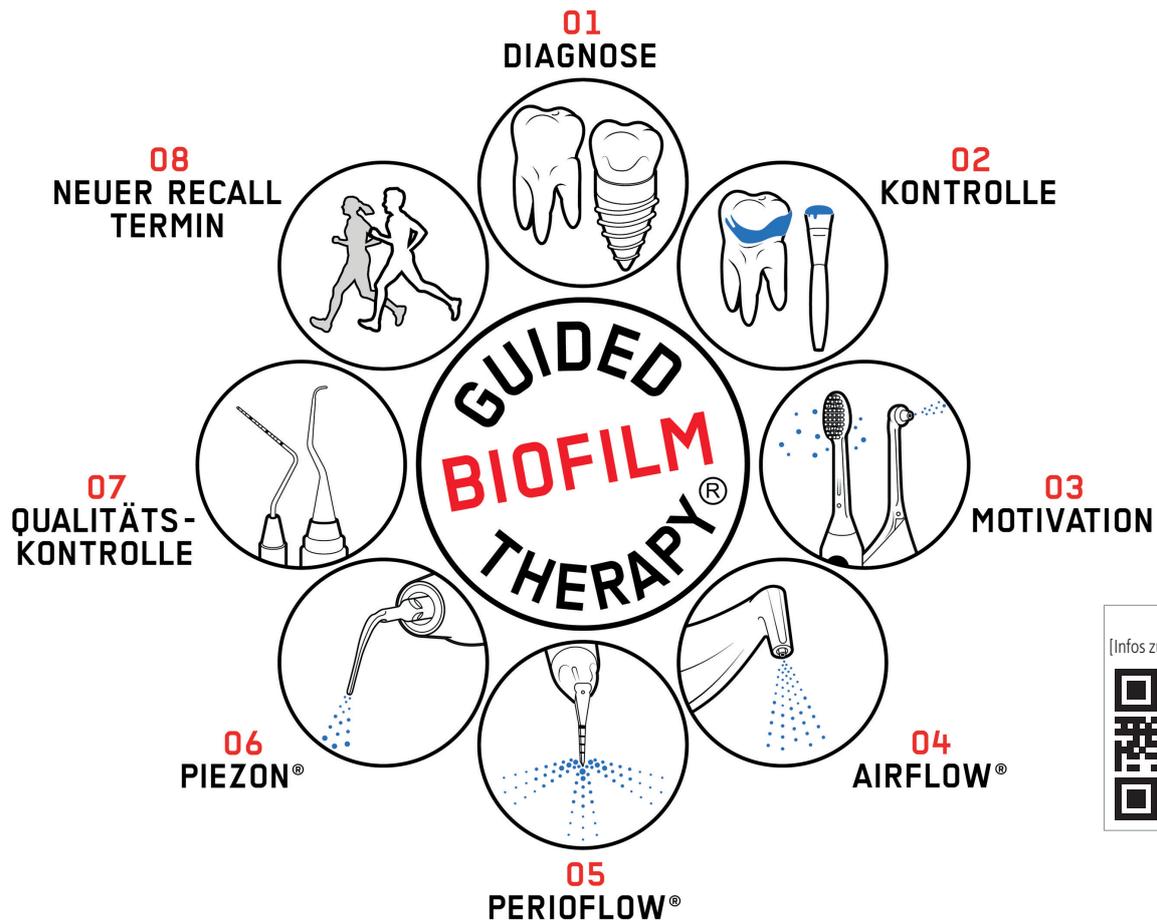


Abb. 6: Mit der Guided Biofilm Therapy® kann dem Zahnarzt ein klinisch bewährtes und patientenorientiertes Prophylaxekonzept an die Hand gegeben werden.

entfernung 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.³⁶

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 Eisingen
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

NEU

Die Karies-Prophylaxe
mit Hydroxylapatit
Zahnpasta

KARIES-SCHUTZ MIT HYDROXYLAPATIT.

Die Karies- Prophylaxe bei Speichelmangel

Karex mit Hydroxylapatit schützt effektiv vor Karies – sogar bei Speichelmangel. Der Wirkstoff Hydroxylapatit lagert sich an der Zahnschmelzoberfläche an – dadurch wird die Regeneration erster Karies-Läsionen unterstützt. Zusätzlich wird eine Schutzschicht ausgebildet und die Anlagerung von Bakterien minimiert. Den Effekt der speichelstimulierenden Wirkstoffkombination spürt man sofort nach dem Zähneputzen.

**Besuchen Sie uns auf den Messen 2017.
Unsere Experten informieren Sie gerne.**

- **FachDental Leipzig**
- **id Süd München**
- **FachDental Südwest Stuttgart**
- **id Mitte/Dt. Zahnärztetag Frankfurt**
- **Brandenburgischer Zahnärztetag
Cottbus**
- **Berliner Prophylaxetag**



Dr. Frederic Meyer
Scientific Expert
Communications Oral Care

KAREX

www.karex.de