

# Lokalanästhesie: Ein Überblick über Entwicklung, Wirkstoffe und Techniken

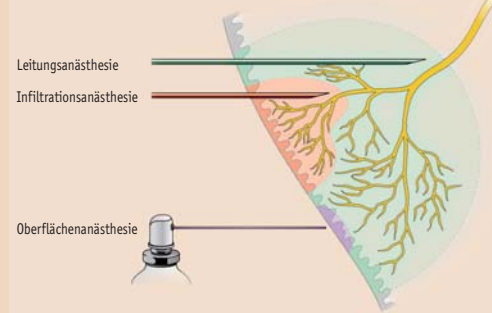
Die Möglichkeiten der schmerzfreien und schonenden Behandlung durch lokalanästhetische Maßnahmen haben sich in den letzten Jahren erheblich verbessert. Diese Entwicklung ist auf die heutigen Wirkstoffe und Applikationstechniken zurückzuführen. Ein Fachbeitrag von Dr. Anne Jacobi-Haumer.

Insbesondere bei endodontischen Behandlungen und oralchirurgischen Eingriffen sind zahnmedizinische Eingriffe oft mit Schmerzen verbunden. Dies bedeutet für viele Patienten eine erhebliche Stressbelastung während des Zahnarztbesuches, welche so weit gehen kann, dass Patienten den Zahnarztbesuch aus Angst vor Schmerzen vermeiden. Es ist absolut nachvollziehbar, weshalb heutzutage eine möglichst schmerzfreie und schonende Behandlung angestrebt wird.

## Lokale Anästhesie – die historische Entwicklung

Viele alte Kulturen kannten schon Rezepturen schmerzstillender Mittel, um eine Behandlung für den Patienten erträglicher zu machen. Die Angst der Menschen vor einer Operation und die Hoffnung, die Schmerzen dabei beheben zu können, trieb die Entwicklung voran. Neben den Betäubungsmitteln, die auf das zentrale Nervensystem wirken, versuchte man auch Methoden zu entwickeln, die die örtliche Schmerzausschaltung durch reversible Blockade sensibler Nervenenden bewirken. In den ersten beschriebenen Methoden werden mechanische und thermische Verfahren verwendet. Die Nervenstämmen werden durch Kompression bzw. Kälte blockiert.<sup>1</sup> Diese Verfahren setzten sich jedoch aufgrund der potenziellen Langzeitschäden und der schlechten Dosierbarkeit nicht durch. Zum Ende des 19. Jahrhunderts wurden die ersten chemischen Methoden entwickelt. 1884

### Applikationsarten der Lokalanästhesie



### Infiltrationsanästhesie



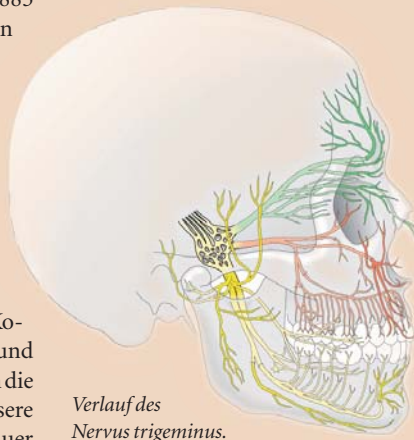
### Schema intraligamentäre Injektion



führte Carl Koller eine Augenoperation mit einer Oberflächenbetäubung mittels Kokain als Anästhetikum durch. Diese Operation wird als Geburtsstunde der Lokalanästhesie angesehen.<sup>1,2,5</sup> In der Zahnmedizin wurde die Lokalanästhesie ab 1885 von Halsted eingesetzt. Im Rahmen einer Mandibularanästhesie injizierte er in einem Selbstversuch Kokain in die Nervenstämmen und erzielte dadurch eine Leitungsanästhesie.<sup>2</sup>

In der Folgezeit wurden die Verfahren verbessert und auf weitere medizinische Gebiete ausgedehnt. Problematisch waren das Suchtpotenzial des Kokains, die kurze Wirkungszeit und eine hohe Toxizität, bedingt durch die schlechte Dosierbarkeit. Eine bessere Dosierbarkeit und Wirkungsdauer bekam man durch Einführung der Vasokonstriktoren zu Anfang des 20. Jahrhunderts in den Griff. Durch Zugabe von Adrenalin und später Suprarenin erreichte man eine Verlängerung der Wirkungszeit und eine Erhöhung der Maximaldosis durch

verzögerten Abtransport aus dem anästhesierten Gebiet. Die Toxizität des Kokains und die Suchtgefahr führten zur Entwicklung eines chemisch ähnlichen, aber weniger toxischen Anästhetikums.



Verlauf des Nervus trigeminus.

Der Münchner Chemiker Alfred Einhorn synthetisierte 1905 Procain, das erste Anästhetikum vom Ester-typ. Noch im gleichen Jahr führte Braun das Novocain in der Klinik ein. Mehr als vier Jahrzehnte lang war

das Procain das am häufigsten verwendete Lokalanästhetikum.

In den beiden ersten Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts wurden die Entwicklung und Einführung neuer Methoden fruchtbar weiterentwickelt. 1943 synthetisierte der schwedische Forscher N. Löfgren Lidocain, das erste Anästhetikum vom Amidtyp, und veränderte damit die Zahnheilkunde.<sup>1,4</sup> Lidocain kam 1948 auf den Markt und löste wegen der höheren Wirksamkeit, der besseren Verträglichkeit, der größeren Anästhetietiefe und dem schnelleren Wirkungseintritt Procain als Mittel der Wahl ab. Heute ist es immer noch das weltweit am häufigsten verwendete Lokalanästhetikum in der Zahnheilkunde, so auch in Nord- und Südamerika und im asiatischen Raum. Die Suche nach neuen, besseren Anästhetika war in den 50er-Jahren besonders ausgeprägt. Gefordert wurden lange Wirkdauer, geringe Toxizität und große Anästhetietiefe.<sup>5</sup> Andere Lokalanästhetika vom Amidtyp kamen für die klinische Anwendung hinzu: 1957 Mepivacain, 1960 Prilocain,

1963 Bupivacain. Sie lösten das Lidocain aber noch nicht ab. 1969 synthetisierte der Chemiker R. Muschawek Articain, das seit 1975 als Lokalanästhetikum zugelassen ist. Heute ist Articain vor allem in Deutschland, der Schweiz, Österreich, Frankreich und Polen eines der am häufigsten verwendeten Lokalanästhetika in der Zahnheilkunde.<sup>4</sup>

## Definition der Lokalanästhesie und Anästhetika

Lokalanästhesie bedeutet den Verlust der Sensibilität in einem begrenzten Körperbereich, ohne einen Bewusstseinsverlust herbeizuführen. Als solche wird sie routinemäßig in der Zahnheilkunde angewendet. Hierin liegt der wesentliche Unterschied zur allgemeinen Anästhesie und zur Analgesie durch sedierende Medikamente. Die erhaltene Kooperationsfähigkeit des Patienten erleichtert die zahnärztliche Behandlung, der Patient kann nach der Behandlung selbstständig die Praxis verlassen. Aufgrund dieser entschei-

## Lokalanästhetika

Firma	Produkt	Vertrieb		Wirkstoff														Anwendungsgebiete				Klin. Studien			
		Apotheken	Depots	Articain	Articainhydrochlorid	Bupivacainhydrochlorid	Epinephrin	Epinephrinhydrogenarsulfat	Epinephrinhydrochlorid	Lidocain	Lidocainhydrochlorid	Lidocainhydrochlorid + H <sub>2</sub> O	Mepivacain	Mepivacainhydrochlorid	Prilocain	Prilocainhydrochlorid / Fe-epinephrin	Tetracain	Extraktomen	Konservierende Behandlung	längere chirurgische Eingriffe	Prothetische Eingriffe		Schleimhautanästhesie zu verzahnter Läsion	vorhanden	
3M ESPE	Ubistesin™ 1/100.000	•	•	•														•	•	•	•	•	•		
	Ubistesin™ 1/200.000	•	•	•														•	•	•	•	•	•	•	
	Ubistesin™ 1/400.000	•	•	•														•	•	•	•	•	•	•	
	Mepivastesin™	•	•									•						•	•	•	•	•	•	•	
Actavis Deutschland	MEAVERIN®-ACT 3% 1,8ml Zylinderampulle	•																•	•	•	•	•	•	•	
DENTSPLY DeTrey	Xylonest® 3% DENTAL mit Octapressin®	•	•															•	•	•	•	•	•	•	
	Xylocain® 2% mit Adrenalin 1:100.000	•	•					•			•							•	•	•	•	•	•	•	
	Oraxix Parodontal-Gel	•	•															•	•	•	•	•	•	•	
Heraeus Kulzer	SOPIRA® Citocartin 1:100.000	•	•	•	•													•	•	•	•	•	•	•	
	SOPIRA® Citocartin 1:200.000	•	•	•	•													•	•	•	•	•	•	•	
Kreussler	Dynexan® Mundgel	•	•	•														•	•	•	•	•	•	•	
Merz Dental	Artinestol 1:100.000	•	•	•	•													•	•	•	•	•	•	•	
	Artinestol 1:200.000	•	•	•	•													•	•	•	•	•	•	•	
mibe GmbH Arzneimittel	Bupivacain 0,5% mit Epinephrin 0,0005% (1:200.000) JENAPHARM	•	•			•												•	•	•	•	•	•	•	
	Xylocitin 2% mit Epinephrin (Adrenalin) 0,001% (1:100.000)	•	•									•						•	•	•	•	•	•	•	
Sanofi-Aventis	Gingicain D	•	•															•	•	•	•	•	•	•	
	Ultracain D ohne Adrenalin	•	•															•	•	•	•	•	•	•	
	Ultracain D-S forte 1:100.000	•	•															•	•	•	•	•	•	•	
	Ultracain D-S 1:200.000	•	•															•	•	•	•	•	•	•	
Septodont	Scandonest 3% o.V.	•	•															•	•	•	•	•	•	•	
	Septanest 1:100.000	•	•															•	•	•	•	•	•	•	
	Septanest 1:200.000	•	•															•	•	•	•	•	•	•	
	Xylonor 2% Special	•	•															•	•	•	•	•	•	•	

Die Marktübersicht erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Stand: April 2010

# Der Alleskönner

## ein Implantat – fünf austauschbare Aufbauverbindungen

Der 1,5° bakteriendichte, mikrobewegungsfreie und spaltfreie Konus.

Das Original mit über 10 Jahren der Verbindungserfolg in Deutschland.

### Immer sicher – Immer dicht

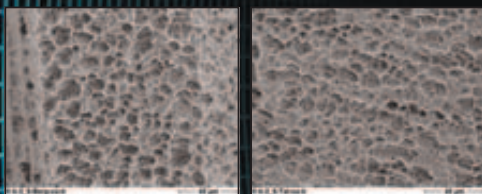
- interne 1,5° Konusverbindung mit fünf kompatiblen Aufbau-Verbindungs-Möglichkeiten und 1,5° Bicon-Konus-kompatibel
- bakteriendichte Verbindung auf kristaler und subkristaler Ebene, maximal 2 oder 3 mm Austrittsprofil aus dem Sulkus
- 2-fach Gewindedesign zur erhöhten Oberfläche
- 0,1% Gewindesteigung zur Erhöhung der Primärstabilität
- Kompressionsgewinde zur Knochenverdichtung
- variabel und vom Behandler oder Techniker zu bestimmende prothetische Stufe
- Aufbau- und Implantat-Verbindung ohne Mikrospace
- TapLoc® und TwistLoc® Verbindung ohne Schrauben oder Kleben
- Fertigung auf 0,001mm Toleranzen für präzise Übertragungen und Passgenauigkeiten
- PeriSchluss® Implantatschulter zum Knochenerhalt, Knochenzuwachs und dem Erhalt des Weichgewebes
- KonusTip für eine schonende und sichere Sinusbodenelevationsinsertion
- OsteoActive® Oberfläche für schnelles und sicheres Einheilen und Osteointegration

€ 79,00

je Index Implantat mit Einbringer/Labortransfer und Verschlusschraube, fünf austauschbare Aufbauverbindungen

€ 59,00

je Non-Index Implantat mit Einbringer/Labortransfer und Verschlusschraube, drei austauschbare Aufbauverbindungen



Osteo ACTIVE

Einfach perfekt!

**k3pro**  
KONUS DENTAL IMPLANTS

Information & Distribution

Argon DENTAL, Mainzer Str. 346, D-55411 Bingen am Rhein

Fon: 06721-3096-0, Fax: 3096-29

www.KONUS-IMPLANTATE.de, info@KONUS-IMPLANTATE.de

den Vorteilen im Vergleich zur Vollnarkose und der relativ geringen Komplikationsrate ist die Lokalanästhesie die gebräuchlichste Form der Schmerzausschaltung in der zahnärztlichen Praxis.

**Wirkungsprinzip: Anästhetikum**

Unter Anästhetikum versteht man ein Medikament, welches zur reversiblen Verminderung oder Ausschaltung von Schmerzen dient. Die hierzu benutzten Pharmaka blockieren die Erregungsausbreitung in Nerven reversibel, durch eine Unterdrückung der Erregung in den Nervenenden und verhindern die Erregung von Schmerzrezeptoren. Das Anästhetikum entfaltet an der Zentralmembran der Nervenzelle durch eine Blockade der spannungsabhängigen Na<sup>+</sup>-Kanäle seine Wirkung. Dort blockiert es die Na<sup>+</sup>-Kanäle durch Anlagerung seines lipophilen Teils und verhindert so den Einstrom der Na<sup>+</sup>-Ionen in die Zelle während der Depolarisationsphase. Die Abnahme der Na<sup>+</sup>-Permeabilität führt zu einer geringeren Depolarisation. Der erforderliche Schwellenwert zur Erreichung eines Aktionspotenzials kann nicht erreicht werden und die Erregungweiterleitung bleibt aus. Bei höheren Konzentrationen blockiert es zusätzlich die K<sup>+</sup>-Kanäle. K<sup>+</sup> kann nicht aus der Zelle raus. Die Folge ist, dass Empfindungen wie Temperatur, Druck, Schmerz und die Überleitung motorischer Impulse abgeschwächt oder unterbrochen sind.<sup>4</sup>

**Grenzen der Lokalanästhesie**

Die Wirksamkeit von lokalen Anästhetika ist in entzündlich veränderten Geweben reduziert. Die Ursache liegt in der geringeren pH-Differenz zwischen dem Anästhetikum und dem entzündeten Gewebe. Durch die erhöhte Durchblutung im entzündeten Gewebe wird gleichzeitig der Abtransport des Anästhetikums beschleunigt, bevor es seine Wirkung entfaltet.<sup>4,5</sup>

**Unterscheidung von Ester- oder Amidtyp**

Anhand der Zwischengruppe der Lokalanästhetika unterscheidet man „Ester-“ oder „Amid-“typ. Sie basieren chemisch entweder auf Estern der p-Aminobenzoesäure oder auf Säureaniliden (Amide). Die wesentlichen Unterschiede zwischen Ester- und Amidverbindungen liegen in der Art

der Metabolisierung und in ihrem möglichen allergischen Potenzial beim Abbau. Lokalanästhetika mit einer Estergruppe werden hauptsächlich im Gewebe ohne Beteiligung der Leber durch das Enzym Pseudocholinesterase hydrolysiert. Der Metabolit p-Aminobenzoesäure wird für allergische Reaktionen verantwortlich gemacht. Das primäre Ausscheidungsorgan sind die Nieren.



Abb. 1: Intrapapilläre Anästhesie zur Blutstillung.



Abb. 2-5: Infiltrationsanästhesie im Oberkiefer mit zunehmendem submuköse Anästhetikadepot.

Heute werden die Ester, z.B. Procain oder Tetracain, in der Zahnmedizin wegen eines erhöhten Allergierisikos und der besseren Wirksamkeit und Verträglichkeit der neueren Lokalanästhetika kaum noch verwendet.

Lokalanästhetika vom Amidtyp bestehen aus einem Benzol- oder Thiophenring und einer Zwischenkette mit einer Amidverbindung und werden hauptsächlich in der Leber enzymatisch abgebaut. Im Unterschied zu den anderen Lokalanästhetika vom Amidtyp ist Articain ein Thiophenderivat. Articain wird in Leber und Plasma metabolisiert. Das primäre Ausscheidungsorgan sind die Nieren. Articain zeichnet sich durch eine geringe systemische Toxizität wegen einer hohen Plasma-proteinbindung aus. Dabei verfügt es über einen raschen Wirkungseintritt, gutes Diffusionsvermögen und Anästhesietiefe bei geringer Dosierung und einer ausreichenden Wirkungs-dauer von mindestens ein bis zwei Stunden mit relativ geringem Adrenalinzusatz.<sup>4,5</sup>

**Anästhesietechniken im Überblick**

Je nach Lokalisation und Behandlungsart gehören die Oberflächenanästhesie, terminale oder

Infiltrationsanästhesie, Leitungsanästhesie sowie die intraligamentäre Anästhesie zum zahnärztlichen Behandlungsspektrum.

**Oberflächenanästhesie**

Die Oberflächenanästhesie dient der Anästhesie der freien Nervenenden, die die Hautoberfläche versorgen. Sie kann in Form von Salben, Gels, Spray oder Pflastern angewen-

det werden. Die Oberflächenanästhesie eignet sich nur für oberflächliche, wenig invasive Behandlungen wie die Zahnsteinentfernung, Betäubung der Einstichstelle vor der eigentlichen Anästhesie und die Entfernung von stark resorbierten Milchzähnen.

**Infiltrationsanästhesie**

Bei der Infiltrationsanästhesie wird das Anästhetikum submukös in unmittelbare Knochennähe appliziert. Das Anästhetikum verteilt sich lokal im direkten umliegenden Weichgewebe und Knochen und wirkt auf die terminalen Nervenenden (Abb. 1 bis 5). Die Infiltrationsanästhesie ist eine technisch einfache Methode und eignet sich für Behandlungen im Weichgewebe und für die Anästhesie von Oberkieferzähnen. Da die Wirksamkeit durch die Dicke der Knochenlamelle über dem zu behandelnden Zahn limitiert ist, eignet sich die terminale Anästhesie im Unterkiefer für Frontzähne und eventuell noch für Prämolaren.

**Leitungsanästhesie**

Bei der Leitungsanästhesie wird der Nerv vor dem Eintritt in sein Versorgungsgebiet anästhesiert. Das Anästhetikum wird dabei so nah

wie möglich am Hauptnervenstamm injiziert. Die Wirkung tritt distal des Nervenastes auf. Die Leitungsanästhesie findet routinemäßig ihre Anwendung am Nervus alveolaris inferior zur Betäubung der Molaren im Unterkiefer, wenn durch die dicke Knochenkompakta mit der Infiltrationsanästhesie keine ausreichende Konzentration des Lokalanästhetikums erreicht wird. Auch die Versor-

Anästhesie-Versagern bietet die intraligamentäre Anästhesie eine Ergänzung zur Leitungsanästhesie bei geringerer Dosis. Im Bereich der Endodontie hilft die zahnbezogene intraligamentäre Anästhesie die Differenzialdiagnose unklarer pulpitischer Beschwerden zu stellen. In den Händen erfahrener Behandler stellt diese Methode eine Bereicherung des Spektrums der dentalen Lokalanästhesie dar.<sup>5</sup>

**Neue Techniken**

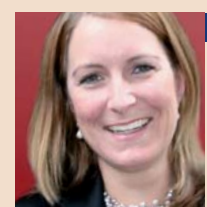
Da mit den Lokalanästhetika selbst durch verschiedene Vasokonstriktorzusätze die gesamte Palette der Behandlungen abgedeckt werden kann, gab es in den letzten Jahren eher Neuentwicklungen bezüglich der Anästhesietechniken. Elektronisch gesteuerte Injektionssysteme wie das Anaject (Septodont) oder The Wand-Plus (Milestone) versprechen eine genau geführte und dosierte und druckkontrollierte intraligamentäre Applikation.

**Zusammenfassung**

Die erfolgreiche Anästhesie erfordert ein einwandfreies Instrumentarium, entsprechende Injektionstechniken und die Kenntnis über die Art der Wirkungsweise, deren Nebenwirkungen und den Nervenverlauf. Die Wahl der richtigen Anästhesietechnik ist im Wesentlichen vom geplanten Eingriff abhängig, von der gewünschten Dauer und gewünschter Anästhesietiefe, von dem Allgemeinzustand und Alter des Patienten, vom Vorliegen einer Entzündung und von einer gewünschten Blutstillung. [1]

Nachdruck mit freundlicher Genehmigung des Endodontie Journal, in dem der Beitrag erstmals in der Ausgabe 3/2009 erschien.

ZWP online Eine Literaturliste steht nun unter www.zwp-online.info/fachportal/endodontologie für Sie bereit.



Dr. Anne Jacobi-Haumer  
Danziger Straße 40  
71638 Ludwigsburg  
praxis@dentic.de

ANZEIGE

**Die Lösung für perfekte Kontakte bei Ihren Komposit-Restorationen im Seitenzahnbereich**

Composi-Tight. Slick bands. Non-Stick Matrices

- Antihaft-Matrizenbänder Slick bands™
- 92%ige Reduzierung der Bondinghaftung
- Edelstahlmatrize, bleitot und 0,038mm dünn
- Erstes Antihaft Matrizenband
- Bänder lassen sich einfacher platzieren
- Jetzt auch als Tofflemireband erhältlich

**SoftWedge**

**Interdentalkaile Soft Wedge™**

- Qualitativ hochwertiges Lindenholz
- Flexible Interdentalkaile
- Anatomisch vorgeformt
- Füllt den Interproximalraum optimal aus
- Kontaktpunkt auf der richtigen Höhe

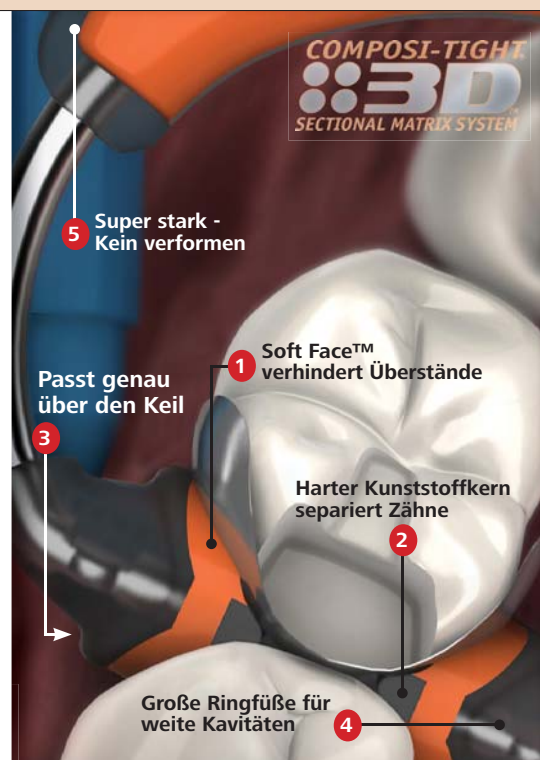


Basis-Set  
399,00 €

COMPOSIT-TIGHT 3D BASIS-SET 3DKS2-WD Inhalt:  
3x Soft Face 3D Ringe (orange)  
2x Thin Tine G-Ringe (grau)  
200 Matrizenbänder Slick bands™ (sortiert)  
1x spezielle Ringseparierzange AUMRDF-100  
1x Interdentalkaile Soft Wedge™ (400 Stück, sortiert in 4 Größen)

Ihr Vorteil: 60-Tage-Geld-zurück-Garantie!  
Arbeiten Sie mit diesem System in Ihrer Praxis.  
Bei Nichtgefallen senden Sie es an Ihr  
zuständiges Dental Depot zurück.

NEU



5 Super stark - Kein verformen

3 Passt genau über den Keil

1 Soft Face™ verhindert Überstände

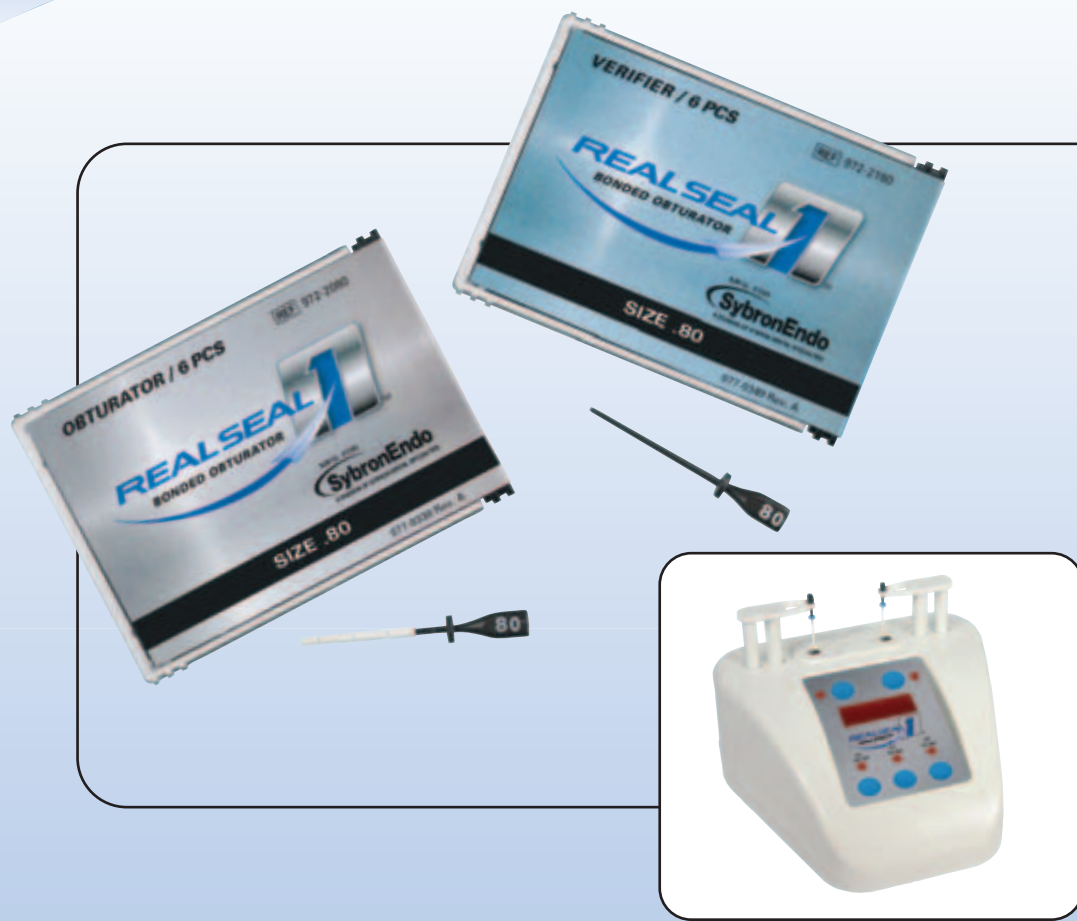
2 Harter Kunststoffkern repariert Zähne

4 Große Ringfüße für weite Kavitäten

Garrison Dental Solutions  
Carlstraße 50  
D-52531 Uebach-Palenberg  
Tel. +49 (0) 2451 971-409  
Fax +49 (0) 2451 971-410  
E-Mail: info@garrisdental.net  
www.garrisdental.net

# EndoInnovations III

**SybronEndo bietet Ihnen fortschrittliche Technologie für sichereres und effizienteres Arbeiten.**



## **REALSEAL 1 Warme Versiegelung**

Alle Komponenten des RealSeal 1™ — Sealer, Füller und Coan — sind resin-basierende Materialien, deren chemische Bindung untereinander zu einer besseren Verbindung führt. Als zusätzlichen Vorteil ist dieser System-Kern technisch so entwickelt, dass er leicht auf einem Röntgenbild zu sehen ist.

## **TF – Schneller, Sicherer, Stärker**

TF® ist verdreht, nicht rund geschliffen — im Gegensatz zu anderen Nickel-Titan-Feilen — dies macht sie haltbarer. Rund-geschliffene Endodontie-Feilen erfahren durch das Schleifen der Fluten eine Schwächung der molekularen Metallstruktur, die letztendlich zum Bruch führen kann. Unser einzigartiges Herstellungsverfahren bringt eine Feile mit optimaler Schärfe, Kraft und Flexibilität hervor. Eine TF-Feile ermöglicht Ihnen, Arbeiten in schwierigen Situationen schneller, sicherer und mit einer stärkeren Feile durchzuführen.



***-Vereinbaren Sie ein Termin mit unserem Außendienstmitarbeiter und bekommen Sie 1 Pkg TF-Feilen GRATIS.-***

**SybronEndoEurope** | *Safe files, superior fills.*  
A DIVISION OF SYBRON DENTAL SPECIALTIES

SybronEndo Europe, Basicweg 20, 3821 BR Amersfoort, The Netherlands  
tel: +31 33 4536 159 fax: +31 33 4536 153 email: Endo@SybronDental.com  
Slaven Sestic \* Tel. +49 171 191 6011