

# ENDODONTIE JOURNAL

**\_Markt bersicht**

*Der nationale Endodontiemarkt*

**\_Special**

*Die IDS – einen Besuch wert*

**\_Fallbericht**

*Periapikale Läsionen im Fokus der paläopathologischen Forschung*

**\_Fachbeitrag**

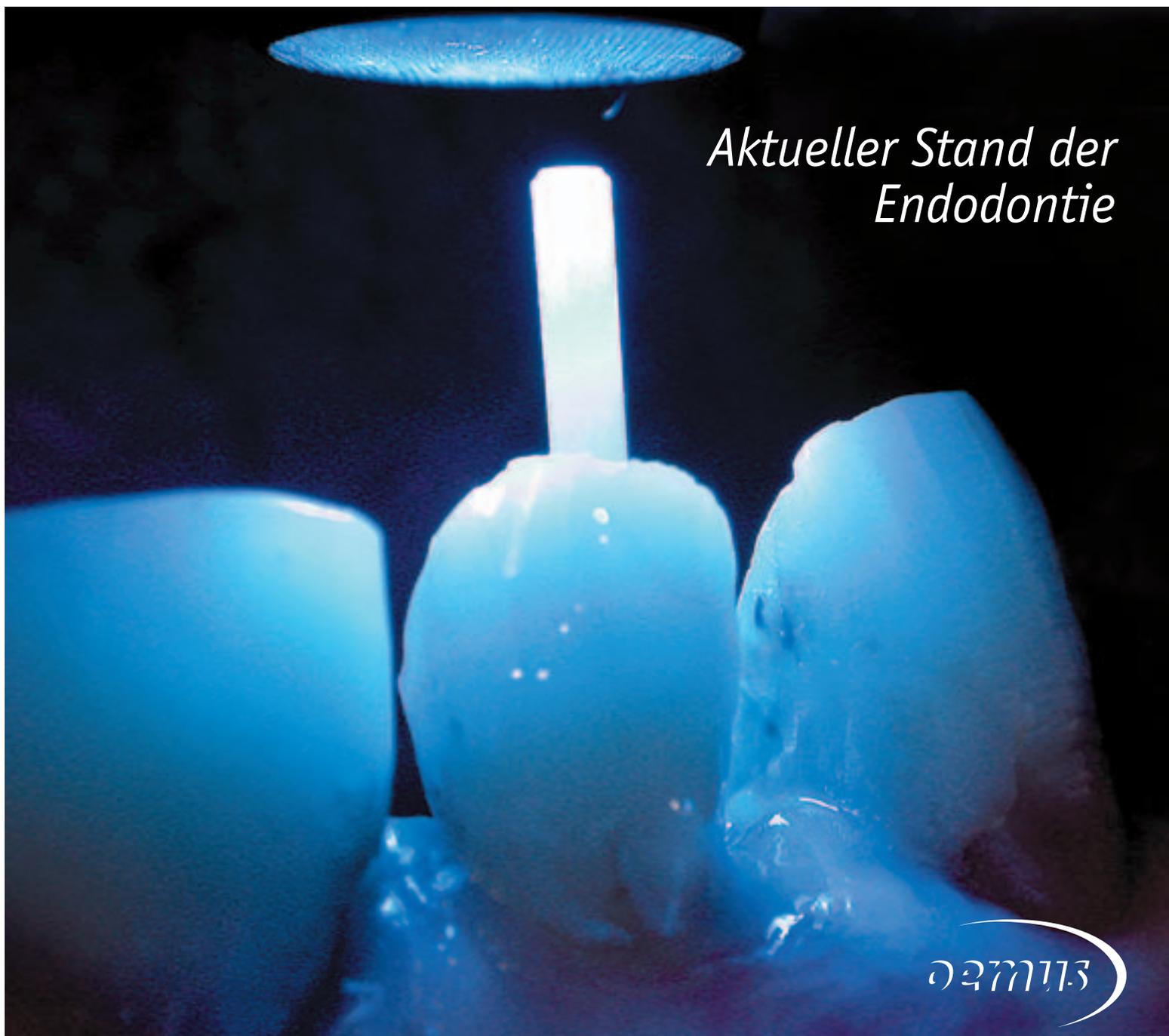
*The New Era of Foramenal Location Die Alpha-Feile zur Aufbereitung gekrümmter Wurzelkanäle Endometrie – eine sichere Methode zur Bestimmung der Arbeitslänge*

**\_Anwenderbericht**

*Moderne Techniken für eine erfolgreiche Endodontie Single-length-Technik*

**\_Fortbildung**

*Beauty WM 2006 „Endodontie mit Konzept“*



*Aktueller Stand der  
Endodontie*





Dr. Karl Behr

## *Liebe Kolleginnen und Kollegen,*

die Zeit seit der letzten IDS ist schnell vergangen und schon wieder steht die weltweit wichtigste Dentalmesse vor der Tür. Produktneuheiten, Informationen und Fachgespräche prägen diese Veranstaltung. Somit wird die IDS zu einer großen Plattform für neue Kontakte zwischen Wissenschaft, Industrie und den Zahnärzten und Zahnärztinnen. Anlässlich der IDS 2003 wurde in einem Roundtable-Gespräch zwischen Industrie und Wissenschaft die Notwendigkeit nach Ersatzmaterial für Guttapercha noch infrage gestellt. Mittlerweile haben wir unterschiedliche Ersatzmaterialien am Markt. Neue werden vorgestellt werden. Auch wird die Industrie wiederholt auf der Suche nach den optimalen NiTi-Instrumenten sein, denn es gibt noch viele Märkte, in denen noch die Handaufbereitung dominiert. Aber eines der brisantesten Themen wird sein: Wie reinige ich den Wurzelkanal? Ich hoffe, wir werden auch hier bald von der Industrie Lösungen angeboten bekommen. Die Fortbildungsbereitschaft der deutschen Zahnärzte wächst zunehmend und auch die Frage nach einer Spezialisierung. Industrie, Universitäten, Fachgesellschaften aber auch private Anbieter überbieten sich gegenseitig mit einer Fülle von Veranstaltungsangeboten. In dem Dschungel von Titeln und Zertifika-

ten findet sich der Interessent kaum noch zurecht. Theorieorientierte „Master of science“ und zu wenig praktische Fortbildungen verfehlen meines Erachtens ihr Ziel nach qualitätsorientierter Behandlung, zum Wohle des Patienten. Ein Master-Studiengang an einer deutschen Hochschule beinhaltet immerhin 1.800 Arbeitsstunden. Dieser Aufwand ist wegen der Komplexität des Faches Endodontologie berechtigt. Auf der IDS werden wir sicherlich einige Anbieter finden, die zu dem Themenkreis Fortbildungen oder Spezialisierung für den Zahnarzt einiges anzubieten haben. Ich hoffe, dass mit Unterstützung unserer Fachgesellschaft, der DGEndo, es dem interessierten Kollegen möglich sein wird, das richtige Konzept auszuwählen.

Ich freue mich auf ein Wiedersehen mit Ihnen auf der IDS im April in Köln.

Ihr

Dr. Karl Behr  
Chefredakteur



# Inhalt

## TITELBILD

Mit freundlicher Genehmigung der Firma Hahnenkratt GmbH

## EDITORIAL

### 3 Editorial

## MARKTÜBERSICHT

- 6 *Der nationale Endodontiemarkt*  
Univ.-Prof. Dr. med. dent. Michael A. Baumann

## SPECIAL

- 10 *Die IDS – einen Besuch wert*  
Katja Kupfer

## FACHBEITRAG

- 14 *The New Era of Foramenal Location*  
Kenneth S. Serota, DDS, MMSC; Jorge Vera, DDS;  
Frederick Barnett, DMD; Yosef Nahmias, DDS, MSC
- 24 *Die Alpha-Feile zur Aufbereitung gekrümmter Wurzelkanäle*  
Priv.-Doz. Dr. Rudolf Beer
- 28 *Endometrie – eine sichere Methode zur Bestimmung der Arbeitslänge*  
Dr. Dirk Hör



*Endometrie – eine sichere Methode zur Bestimmung der Arbeitslänge*

Seite 28

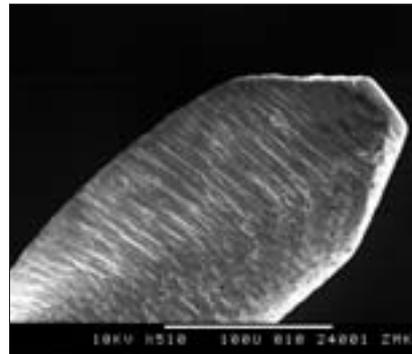
## FALLBERICHT

- 20 *Periapikale Läsionen im Fokus der paläopathologischen Forschung*  
Prof. Dr. Kurt W. Alt, Christian Meyer M.A.,  
Dr. Gerald Eckert

## ANWENDERBERICHT

- 32 *Moderne Techniken für eine erfolgreiche Endodontie*  
Dr. Anselm Brune

- 36 *Single-length-Technik*  
OA Dr. David Sonntag



*Single-length-Technik*

Seite 36

## FORTBILDUNG

- 40 *Frühjahrs-Akademie der DGEndo*
- 42 *Unterspritzungskurs der internationalen Gesellschaft für ästhetische Medizin (IGÄM) an der Bodenseeklinik Lindau*



*Unterspritzungskurs der internationalen Gesellschaft für ästhetische Medizin (IGÄM) an der Bodenseeklinik Lindau*

Seite 42

- 42 *Beauty WM 2006*
- 44 *„Endodontie mit Konzept“*

- 50 *Kongresse*

## BUCHREZENSION

- 43 *Für Sie gelesen*

- 38 *Herstellerinformationen*
- 50 *Impressum*

# Der nationale Endodontiemarkt

## Ein Überblick

UNIV.-PROF. DR. MED. DENT. MICHAEL A. BAUMANN/KÖLN

Die Erhaltung der eigenen Zähne war schon immer ein wesentliches Anliegen, dem sich die Zahnmedizin gewidmet hat. Nachdem es verschiedene Phasen gab, in denen z. B. die Ästhetik die gesamte Aufmerksamkeit der Zahnärzteschaft genoss oder die Implantologie, der Laser, die Parodontologie, Verknüpfungen zur Humanmedizin oder die Prophylaxe, so ist derzeit die Endodontie ein ganz wichtiges Thema.

Die Gründe hierfür sind sicherlich vielfältig und vielschichtig. Neue Materialien, wie Nickel-Titan-Feilen, modifizierte Guttapercha zum Füllen der Wurzelkanäle in vielerlei Systemen und Applikationsformen, Mineraltrioxidaggregat (MTA) als bioinertes und induktives Material für Dentin-, Zement oder Knochenneubildung bei retrograder Füllung, Perforationen, direkter Überkappung, Apexifizierung und anderem, GTR-Methoden. Die letzten zehn Jahre haben eine Fülle von Neuentwicklungen gebracht, wie dies über lange Jahre wenn nicht Jahrzehnte zuvor nicht der Fall war. Dies eröffnet neue Therapiemöglichkeiten mit höheren Erfolgsraten bei besserer Vorhersagbarkeit.

Der Einsatz von Hightech-Geräten wie dem Operationsmikroskop in Kombination mit Ultraschall in seinen vollkommen neuen Anwendungen bei der Darstellung der Kanalorifizien, der Entfernung vorbestehender Restaurationen oder Stiftversorgungen, der Revision von Wurzelkanalfüllungen, Entfernung von frakturierten Instrumenten und der Retrochirurgie ermöglicht heutzutage Behandlungsmöglichkeiten und auch -erfolge, die noch vor wenigen Jahren entweder nur von ganz wenigen Enthusiasten oder gar nicht erreichbar waren. All dies erfordert aber auch vom Behandler eine stete Neuorientierung – eine Wachsamkeit, welche Neuentwicklungen unsere schnelllebige Zeit überdauern und welche gerade brandaktuell sind. Mit den modernen Kommunikationsmöglichkeiten des Internet gibt es prinzipiell die Option, schnell und sekundengenau im Bilde zu sein. Dennoch erfordert dies einen teils erheblichen zeitlichen Einsatz sowie gewisse Kenntnisse, um das neue

Medium überhaupt sinnvoll nutzen zu können. Beides ist nicht immer und bei jedem vorhanden.

Der Besuch einer Fortbildungsveranstaltung ist in diesem Zusammenhang auch heute noch sinnvoll, da man in der Kombination des Hörens von Vorträgen, dem Besuch der Dentalausstellung, die viele Neuigkeiten greifbar vorführt, sowie im Gespräch mit Kollegen in kurzer Zeit eine Vielzahl von Informationen und Neuigkeiten aufschnapfen kann. Gerade auf dem Gebiet der Endodontie hat sich zuletzt sehr viel und rapide verändert. Bei aller Faszination der modernen Hilfsmittel ist aber

klar geworden, dass ein solides Wissen der biologischen Grundlagen, der Anatomie, Physiologie, Pathophysiologie und der Verknüpfungen mit medizinischem Fach-

wissen *conditio sine qua non* für eine sinnvolle und erfolgreichende Anwendung dieser Neuentwicklungen ist.

Ein Weg dazu ist das Studium von Fachzeitschriften. In diesem Sinne möchte

Ihnen dieses Heft einen Überblick zu den Firmen an die Hand geben, die sich besonders intensiv mit dem Thema Endodontie beschäftigen und uns Zahnärzten die Hilfsmittel an die Hand geben, entwickeln und produzieren, die unseren Behandlungsalltag vereinfachen und perfektionieren helfen.



*Korrespondenzadresse:*

*Univ.-Prof. Dr. med. dent. Michael A. Baumann  
Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde der Universität zu Köln*

*Abteilung für Zahnerhaltung und Parodontologie  
Kerpener Straße 32*

*50931 Köln*

*Tel.: 02 21/4 78 47 14*

*Fax: 02 21/4 78 67 20*

*E-Mail: Michael.Baumann@medizin.uni-koeln.de*

Firma	Stand IDS 2005	Produkt											
		Wurzelkanalinstrumente (maschinell)	Wurzelkanalinstrumente (manuell)	Wurzelkanalstifte	Wurzelkanalanzugmittel	Kofferdam	Ultraschallgeräte für Endodontie	Endodontie-Messgeräte (elektronisch)	Röntgengeräte	Anästhetika	Laser	Vergrößerungshilfen	Hilfsmittel
Acteon	Halle 14.2, Stand M060-N061	●			●			●		●			
Acurata	Halle 14.2, Stand U039	●	●	●									
Adolf Haupt & Co.	–	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Aesculap	Halle 14.1, Stand C020-D021		●										
Alfred Becht	Halle 13.1, Stand C010-D011				●								
American Dental Systems	Halle 10.1, Stand E070-F071	●	●	●	●	●	●	●				●	●
Atec Dental	Halle 13.1, Stand H020	●		●									
Aventis	–									●			
Biolase	Halle 10.1, Stand C020-E021										●		
BonaDent	Halle 14.2, Stand P066			●	●								
Cardex-Dental	Halle 14.1, Stand A034			●	●							●	●
Carl Martin	Halle 14.2, Stand N020-O021		●										
Carl Zeiss	Halle 14.1, Stand J031											●	
Cendres & Métaux	Halle 10.1, Stand E020-F021	●	●	●									
Coltène/Whaledent	Halle 14.1, Stand J010-K011		●	●	●		●						●
Cumdente	Hotel „Dorint Sofitel - An der Messe Köln“	●	●	●	●	●	●	●			●	●	
DCI-Dental-Consulting	Halle 14.1, Stand A022											●	●
Dentares	Halle 13.1, Stand J008											●	
Dentek Medical Systems	Halle 13.1, Stand A040-B041											●	
Dentsply DeTrey	Halle 13.2, Stand R010-S011					●				●			
Dentsply Maillefer	Halle 13.2, Stand S021	●	●	●	●			●	●				●
Edenta	Halle 14.2, Stand O068-P069	●	●	●									
Elexxion	Halle 10.1, Stand A048											●	
Emil Lange Zahnbohrerfabrik	Halle 14.2, Stand S051	●	●										
EMS	Halle 14.2, Stand L010-M011	●						●					
Ernst Krauskopf Fabrik	–		●										●
GE Healthcare	Halle 13.1, Stand E050-F051									●			
Gebr. Brasseler	Halle 14.2, Stand U010-V011	●	●	●	●								●
Gendex	Halle 14.1, Stand H010-J011									●			
Hager & Meisinger	Halle 14.1, Stand G030-H031	●	●	●	●								
Hager & Werken	Halle 13.1, Stand D010-E011			●	●	●	●		●			●	●
Hahnenkratt	Halle 14.1, Stand B030	●		●									
Helmut Zepf Medizintechnik	Halle 14.1, Stand J061		●										
Heraeus Kulzer GmbH	Halle 14.1, Stand A010-B011	●		●									
Ivoclar Vivadent	Halle 13.3, Stand K010-L011			●	●								
Jadent	Halle 14.1, Stand J031	●	●	●	●		●	●	●			●	
Jeneric-Pentron	Halle 14.2, Stand U068-V069			●	●								

Angaben der Standflächen Januar 2005

Firma	Stand IDS 2005	Produkt											
		Wurzelkanalinstrumente (maschinell)	Wurzelkanalinstrumente (manuell)	Wurzelkanalstifte	Wurzelkanalfüllungsmittel	Kofferdarm	Ultraschallgeräte für Endodontie	Endodontie-Messgeräte	Röntgengeräte	Anästhetika	Laser	Vergrößerungshilfen	Hilfsmittel
J. Morita	Halle 14.2, Stand R040-S041	●			●				●	●			
Karl Hammacher	Halle 14.1, Stand C031		●										
Karl Kaps	Halle 14.2, Stand P043											●	
Karl Reichle & Co.	Halle 14.2, Stand S018-T019		●										
KaVo	Halle 14.1, Stand H010-J011	●							●		●		
Kerr	Halle 14.2, Stand O038-P039	●	●	●	●	●							●
Kentzler-Kaschner Dental	Halle 14.1, Stand B034					●	●						
Kuraray Dental	Halle 13.1, Stand A020-B021												●
Lasotronic	–										●		
Lege artis Pharma	Halle 13.2, Stand Q011				●	●							
Losier & Co	Halle 14.1, Stand J050-K051	●	●	●	●		●	●	●			●	●
MAX Dental	–	●	●						●				
Mectron	Halle 14.2, Stand P010	●						●					
Metalor Deutschland	Halle 10.1, Stand E060			●									
Micro-Mega Dentalvertrieb	Halle 14.2, Stand S029	●	●		●				●				●
Möller-Wedel	Halle 14.2, Stand T031											●	
Müller-Dental	Halle 14.1, Stand C039	●	●		●								●
Nouvag	Halle 13.1, Stand J038	●						●	●				●
NSK	Halle 13.1, Stand D030-E031	●						●					
NTI-Kahla	Halle 13.2, Stand L008	●	●	●									●
Oralia Dentalprodukte	Halle 14.2, Stand N070											●	
Orangedental	Halle 13.2, Stand M040-N041								●				
Pharma-Dental	Halle 13.2, Stand L010-M011				●	●				●			
S.E.T. Systemvertrieb	Halle 14.2, Stand O058-P059	●	●					●	●				●
Schneider High Tech	–											●	
Schütz Dental Group/Weil-Dental	Halle 14.1, Stand G010-H011			●	●							●	
Sirona	Halle 14.2, Stand O010-P011	●							●				
Soredex	Halle 13.2, Stand O051								●				
Speiko	Halle 14.2, Stand V031				●	●							
Steco-system-technik	Halle 13.1, Stand E009												●
Ubert	Halle 14.1, Stand C030-D031	●	●	●	●	●			●		●		●
Ultradent Products	Halle 14.1, Stand G060-H061	●	●	●	●	●	●						●
VDW	Halle 13.2, Stand R038-S039	●	●	●	●				●				●
VOCO	Halle 14.2, Stand R008-S009				●	●							●
W&H	Halle 14.1, Stand C018-D019	●											
Wittex	Halle 13.2, Stand R065		●	●			●		●				
Yeti Dentalprodukte	Halle 10.1, Stand A020												●

Angaben der Standflächen Januar 2005



# Die IDS – einen Besuch wert

## Endodontie im Fokus

*Die Endodontie gehört nach wie vor zu den interessantesten Segmenten innerhalb des internationalen Dentalmarktes. Das Jahr 2005 beschert uns wieder die Leitmesse des Dental Business, die IDS. Auch 2005 wird sie wieder zukunftsweisend Weichen stellen und Impulse geben als erfolgreiche Präsentationsplattform und als Treffpunkt für alle Marktbeteiligten rund um die Zahnmedizin.*

KATJA KUPFER/LEIPZIG

Die IDS 2005 wird – das steht bereits jetzt fest – erneut zum Top-Ereignis für die dentale Welt, zum globalen Branchentreff ersten Ranges und zur Innovationsbörse, auf der die Hightech-Produkte wieder einen Blick in die Zukunft der Zahnbehandlung und des Zahnersatzes gestatten. Das Endodontie Journal sprach bereits im Vorfeld der IDS mit Referenten und führenden Vertretern der Industrie über die derzeitige Situation am deutschen Markt und Entwicklungstrends auf dem Gebiet der Endodontie.

### *Dr. Cheryl Lee Butz*

Bezüglich der IDS hoffe ich auf eine spannende Darstellung der modernen Zahnheilkunde. Ich hoffe, dass die gesamte Branche aus dem Dornröschenschlaf langsam erwacht und mit der Selbstbeweihräucherung in der Dentalindustrie und im Handel Schluss ist. Nur wenn wir Zahnärzte zurück zu den Wurzeln des guten Dienstleistens zurückkehren, wer-



*Dr. Cheryl Lee Butz,  
Zahnärztin und Referentin*

den wir Erfolg haben. Nur exzellente Zahnmedizin kann die Patienten begeistern und das heißt intensive Prävention, ausführliche Aufklärung und schmerzfreie, bezahlbare Therapien. International stehen wir in Deutschland recht bescheiden da, allerdings hat sich in den letzten zehn Jahren sehr viel in den verschiedenen Spezialgebieten getan, sei es die Endodontie oder die Kinderzahnheilkunde. In der endodontischen Behandlung von Milchzähnen und jungen bleibenden Zähnen sind zwar schon ausgereifte Techniken entwickelt, jedoch hierzulande noch nicht routinemäßig eingesetzt. International wird noch in der Forschung an biolo-

gisch-verträglicheren Materialien und Medikamenten zur Pulpatherapie gearbeitet. Stichwörter in der Kinderzahnheilkunde sind Multipotente-Zellforschung aus Milchzahnpulpen, MTA oder Eisen-Sulfat-Vitalamputationen, partielle Pulpotomien in jungen bleibenden Zähnen und noch bessere Endversorgungsmöglichkeiten bei endodontisch behandelten Milchzähnen. In Zukunft wird man sich als Zahnarzt intensiver mit dem kindlichen Patienten befassen, da so viel von der Betreuung in jungen Jahren abhängt. Die kariesanfälligen Patienten werden uns dabei weniger Information liefern als die Patienten, die trotz schlechter Zahnpflege nicht im Mund erkranken. Bei den anfälligen Patienten wird man ebenso viel früher diagnostizieren können und viel früher therapeutisch eingreifen, damit der Befund erstmal nicht so massiv wird. Die Patienten werden ihre Zähne länger behalten und die Zahnheilkunde wird medizinischer, menschlicher und zum Teil weniger technisch, sondern biologisch orientiert sein. Die Behandlungen werden jedoch Dank ausgeklügeltem Hightech immer schmerzärmer, die Kollegen psychologisch besser geschult und die weit verbreiteten Ängste der Patienten vor der Zahnbehandlung einem hohen Dental-IQ weichen.

### *Dipl.-Ing. Wieland Jacobs*

Mit unserer Präsenz auf der IDS möchten wir natürlich den Bekanntheitsgrad unserer Produkte steigern, die Kontakte mit unseren Kunden vertiefen und unserer Firmenphilosophie mehr Ausdruck verleihen. Gemäß unserem Motto „Thinking ahead. Focused on life“ präsentieren wir neueste Technik, wobei wir auch immer den Fokus auf Praxistauglichkeit legen. Neben einer erweiterten Turbinenpalette zeigen wir insbesondere auf dem bildgebenden Sektor interessante Neuheiten und eröffnen somit dem Zahnarzt im wahren Sinne des Wortes neue Perspektiven in der Behandlung: Für den Spezialisten bieten wir beim 3D Accuitomo – ein Volumentomograph mit neuester Technologie für dreidimensionale diagnostische Aufnahmen – außer der Version mit Bildverstärker jetzt auch das Flat Panel an. Dieses ermöglicht Bilder mit einer noch nie dagewesenen Kontrastauflösung bei gleichzeitig größerem Aufnahmebereich. Im Bereich digitales Röntgen stellen wir das IC5 mit sehr kurzer Aufnahmezeit bei gleichzeitig äußerst geringer Strahlenbelastung vor. Unsere Intraoral-Kamera mit UV-Licht optimiert

die Kommunikation mit dem Patienten. Sie fungiert z. B. als Karies- und Plaquedetektor. Der Bereich der Endodontie hat sich in den letzten Jahren rasant entwickelt. Die Endometrie und die maschinelle Aufbereitung gehören mittlerweile in vielen Praxen zum Standard, dieser Trend – schnell, einfach, effizient – wird sich sicher weiter fortsetzen, auch im Hin-



*Dipl.-Ing. Wieland Jacobs,  
J. Morita Geschäftsleitung*

blick auf vereinfachte Fülltechniken. Auf der anderen Seite ist eine Tendenz zur Spezialisierung in Richtung „Highend“, d. h. Mikrochirurgie mit Mikroskop und Ultraschall zu verzeichnen. Die Zukunft wird von immer besseren Diagnosemöglichkeiten geprägt sein mit dem Ziel, eine wirklich minimalinvasive Therapie zu betreiben. Der Bereich „esthetic dentistry“ wird eine immer größere Rolle spielen, da zum guten Aussehen natürlich auch schöne Zähne gehören.

#### *Univ.-Prof. Dr. Michael A. Baumann*

Die IDS ist die weltweit größte Messe ihrer Art. Daher kann man in kurzer Zeit einen hervorragenden Überblick über Neuentwicklungen und Trends gewinnen. Außerdem ist es natürlich wichtig, Kontakte aufzufrischen und neue zu knüpfen, was bei der Internationalität der Veranstaltung gut und leicht möglich ist.



*Univ.-Prof. Dr. Michael A. Baumann,  
Abteilung für Zahnerhaltung und  
Parodontologie der Universität zu  
Köln*

Die Endodontie hat durch die Neuentwicklungen der letzten Jahre auf den Gebieten Wurzelkanalaufbereitung, -füllung, postendodontische Versorgung und Einsatz von Ultraschall und Mikroskop einen großen Schritt nach vorne getan. Derzeit sehe ich eher eine Konsolidierung. Auf dem Sektor NiTi-Feilen gibt es wiederum Neuentwicklungen, die ihre Fähigkeiten erst unter Beweis stellen müssen. Bei den Füllungsmaterialien zeichnet sich ganz klar ein Trend zum

Ersatz der altgedienten Guttapercha ab. Hier sind adhäsive Materialien des Kompositsektors oder auch komplett andere Materialien wie Silikone oder kalte Guttapercha auf dem Vormarsch. Die wissenschaftlichen Studien sind teilweise viel versprechend; teilweise mahnen sie aber eher zur Vorsicht. In nächster Zeit sehe ich keine „großen“ Veränderungen. Detailverbesserungen sind in allen Bereichen stets zu erwarten. Die komplett adhäsive und damit die Restzahnsubstanz stabilisierende Wurzelkanalfüllung bis hin zur adhäsiven Stiftverankerung und dem adhäsiven Aufbau sind nach meiner Einschätzung der derzeitige Trend, dem die Entwicklungen der nächsten Zeit folgen werden.

#### *Priv.-Doz. Dr. Rainer Hahn*

Die Internationale Dental-Schau in Köln ist einer der wichtigsten Termine dieses Jahr für die Branche. Analysiert man jedoch die Besucher und Teilnehmer, so stehen vor allem der Fachhandel sowie Hersteller und Repräsentanten zahlenmäßig im Vordergrund. Für einen Zahnarzt ist die Messe unübersichtlich und ihr Besuch oft wenig effizient. Das wird in



*Priv.-Doz. Dr. Rainer Hahn,  
Geschäftsführer und wissenschaftlicher  
Leiter Cumdente*

diesem Jahr mit noch mehr Ausstellungsfläche nicht besser. Resultat ist, dass teilnehmende Zahnärzte vor allem aus der Umgebung Kölns vertreten sind. Um mehr Resonanz aus der Zahnärzteschaft zu erhalten, muss vor der Messe ein Mehrwert für die Praxis geschaffen werden. Ein gutes Beispiel ist die Endodontie. Wer die wichtigsten Neuheiten hierzu in Köln kennen lernen möchte, braucht Insiderwissen und mehrere Tage Zeit, um die verschiedensten Hersteller aus aller Welt zu besuchen.

Wir gehen deshalb mit Cumdente und der Tübinger Dental-School neue Wege und veranstalten erstmals die Internationalen Fortbildungstage Köln im Dorint Hotel direkt gegenüber dem IDS Messe-Haupteingang. Das Angebot umfasst Workshops, praktisches Arbeiten, Live-Behandlungen am Patienten und VIP-Touren unter Führung unserer Spezialisten zu den wichtigsten, thematisch gegliederten Innovationen der IDS. Wissen und Innovationen satt – mit praktischer Konsequenz für den Alltag und der Möglichkeit, von den Referenten live abzuschauen, wie die Neuheiten am Patienten umgesetzt werden. Nicht nur zur Endodontie, sondern auch zur Adhäsivtechnik, Parodontologie, Prophylaxe, Implantologie u. v. m.

In diesem Rahmen werden wir mit Cumdente auch Trends in der Endodontie sehen. In interdisziplinärer wissenschaft-

licher Zusammenarbeit sind wir der Frage der Elimination von Problemkeimen aus dem Wurzelkanal und dem Problem der Stabilisierung wurzelbehandelter Zähne nachgegangen. Konsequenterweise in Forschung und klinisch-wissenschaftlicher Dokumentation – und sehr erfolgreich in der Wirkung! Eingegliedert in systematische Behandlungskonzepte werden diese Verfahren aus der modernen Endodontie nicht mehr wegzudenken sein.

### *Dr. Christoph Zirkel*

Die Entwicklung in der Endodontie hat zumindest in Europa erst vor ca. zehn Jahren richtig begonnen. Damals mit der Einführung der ersten maschinellen Nickel-Titan-Systeme. Bis zu diesem Zeitpunkt wurde jahrzehntelang mit Stahlinstrumenten in den Kanälen gefeilt und sich um die Infektion des Endodonts wenig gekümmert. Nur wenige Kollegen be-



*Dr. Christoph Zirkel,  
Zahnarzt und Referent*

schäftigten sich ernsthaft mit der Endodontie. Diese unzureichende Verbreitung von endodontischem Wissen spiegelte sich auch in der universitären Ausbildung wider. Selbstverständlich ist es von Seiten der Hochschule nicht möglich und auch nicht sinnvoll, jede scheinbar gute Neuerung gleich in die studentische Ausbildung zu integrieren, insbesondere wenn ausreichende wissenschaftliche Untersuchungen fehlen. Es haben sich aber heute die Grundlagen einer zeitgemäßen Endodontie geändert (optische Vergrößerungen, maschinelle Aufbereitung, vertikale Kondensation, Ultraschallsysteme etc.), diesen Veränderungen wird die Hochschule nicht ausreichend gerecht. Unzählige Studien zeigen bei entsprechender Systematik, dass Erfolgsquoten um 90% zu realisieren sind und dies ist auch im Praxisalltag möglich. Vollzieht ein Kollege den Schritt zum „bakteriellen“ Denken, ergibt sich von selbst ein Vorgehen, bei dem es darum geht, das Endodont von Bakterien und deren Abbauprodukte zu befreien und dafür zu sorgen, dass keine Reinfektion stattfinden kann. In diesem Moment ist klar, dass weder auf einen Kofferdam, eine optische Vergrößerung, eine ausgiebige Spülung etc. zu verzichten ist. Es ergibt sich, dass einem dichten provisorischen Verschluss (zwischen Wk und Wf) die gleiche Bedeutung wie einer guten Reinigung und Obturation zukommt.

In vielen Bereichen der Endodontologie fehlen abgesicherte Daten, daher hat die Expertenmeinung (hohes Maß an Erfahrung) einen besonderen Stellenwert. Aus diesem Grund sind viele Universitäten bemüht, gerade für den Bereich der

Endodontie, Kollegen aus der Praxis für Vorlesungen zu gewinnen, um die Erfahrungen in die Lehre einfließen zu lassen. Dieser Trend ist ausgesprochen wünschenswert, da jeder in seinem eigenen Studium eine gewisse „Praxistauglichkeit“ und manche Tipps und Tricks vermisst hat. Dies liegt vor allem an den Fallzahlen, die in der Praxis behandelt werden (bis zu 1.000 Kanäle/Jahr) im Vergleich zur Hochschule (ca. 100/Jahr), da den Kollegen an der Hochschule nur sehr begrenzt Zeit für die eigene Behandlung zur Verfügung steht. Dies ist eine Entwicklung, die z.B. in den USA schon vor Jahren vorgenommen wurde.

Alles in allem ist der Standard der Endodontie in Deutschland mit dem in anderen europäischen Ländern zu vergleichen. Jedoch gibt es wahrscheinlich nur wenige Länder, in denen seit Jahren eine derart große Fortbildungsbereitschaft im Bereich der Endodontie besteht wie in Deutschland. Dies zeigt den eindeutigen Willen der Kollegen, das Niveau der Wurzelkanalbehandlung anzuheben. Die Tendenz ist klar erkennbar, das Niveau der endodontischen Behandlung steigt von Jahr zu Jahr. Maschinelle Aufbereitungssysteme und spezielle Instrumente erlauben auch dem nicht spezialisierten Kollegen komplexe Fälle suffizient zu lösen. Das Bewusstsein für die Bedeutung des Zahnerhaltes bei Patienten und Kollegen wächst. Je mehr Erfahrung ein Kollege besitzt, um so schneller wird ein Fall erkannt, welcher beim Endodontiespezialisten besser aufgehoben ist. Dadurch etabliert sich nach und nach eine Überweisungskultur(?) im Bereich der Endodontie. Dies ist nicht nur aus der Sicht der Spezialisten, sondern vor allem aus Sicht der Patienten sehr zu begrüßen. Denn wir wissen heute, dass kein Kollege in allen Bereichen hoch spezialisiert sein kann. Anschaffungen wie OP-Mikroskope etc. machen nicht für jeden Sinn. Die Entwicklung kommt gerade richtig ins Rollen. In kurzen Abständen folgen Neuerungen und Verbesserungen von Geräten und Methoden. Großes Potenzial hat sicherlich die Forschung im Bereich der Infektionskontrolle des Endodonts. Seit Jahrzehnten wird mit NaOCl gespült, möglicherweise gibt es noch effektivere Möglichkeiten ein Wurzelkanalsystem zu reinigen. Ein anderer Punkt ist die Obturation, eine semidichte Wurzelfüllung mit Guttapercha stellt sicherlich nicht den Gipfel der Entwicklung dar. Hier rücken vermehrt adhäsive Fülltechniken in den Blickpunkt. Jedoch fehlen bisher aussagekräftige Studien. Last but not least geht die Entwicklung im Bereich der postendodontischen Versorgung mittels Quarz-/Glasfaserstiften schnell voran. Bessere Erkenntnisse im Bereich der Biomechanik und Fortschritte bei der adhäsiven Verankerung schafft vorhersehbar gute Ergebnisse. Unabhängig von neuen Geräten und Materialien, die die endodontische Behandlung immer leichter und prognostizierbarer machen, findet die größte Veränderung in den Köpfen der Kollegen statt. Viele werden sich noch an die Zeit erinnern, an dem eine Wurzelkanalbehandlung an einem Molaren als aussichtslos galt. Perforierte Zähne wurden extrahiert, abgebrochene Instrumente und Stufen galten als nicht weiter therapierbar. Wo sind wir heute? Mittels Ultraschall und Mikroskop werden abgebrochene Instrumente entfernt, Stufen eliminiert und Perforationen werden mit MTA gedeckt. Minimalinvasive Endochirurgie mit retrograder Aufbereitung und Füllung liefern auch bei primären Misserfolgen gute Ergebnisse.



# The New Era of Foramenal Location

*Predictable endodontic success demands accurate determination of, and strict adherence to the preparation length of the root canal space in order to create a small wound site and good healing conditions.<sup>1</sup> Each portal of exit (POE) on the root face has biologic significance; this includes the furcal canals of bifurcations and trifurcations, lateral and accessory arborizations and the myriad of apical termini (Fig. 1a–d).*

KENNETH S. SEROTA, DDS, MMSC; JORGE VERA, DDS; FREDERICK BARNETT, DMD; YOSEF NAHMIAS, DDS, MSC/MISSISSAUGA, ONTARIO\*

The ability to distinguish between the inner-most (physiologic/histologic foramen) and outer-most (anatomic foramen) diameters of the apical terminus is essential to the creation of the Apical Control Zone.<sup>2</sup> The Apical Control Zone is a mechanical alteration of the apical terminus of the root canal space that addresses the rheology of thermolabile filling materials, offering resistance and matrix style retention form against the condensation pressures of obturation (Fig. 2a–c).

late that optimal success rates occur when instrumentation, debridement, disinfection and obturation are contained within the region of apical narrowing (bracketed by the minor apical diameter and apical foramen).<sup>5,6,7</sup> In teeth/roots with apical periodontitis (AP) for example, a millimeter loss in working length can increase the chance of treatment failure by 14%.<sup>8</sup> The Toronto Study noted that the highest healing rate differential (15%) was observed in teeth with AP that were most likely overinstru-

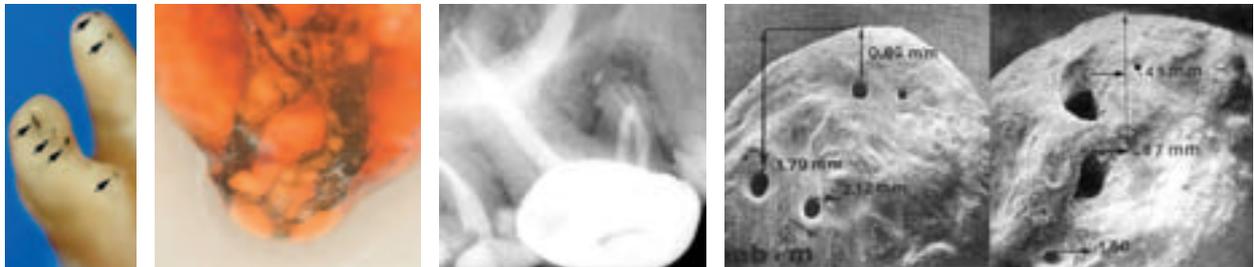


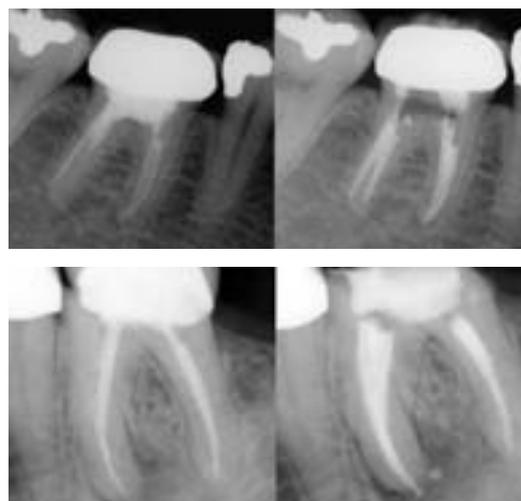
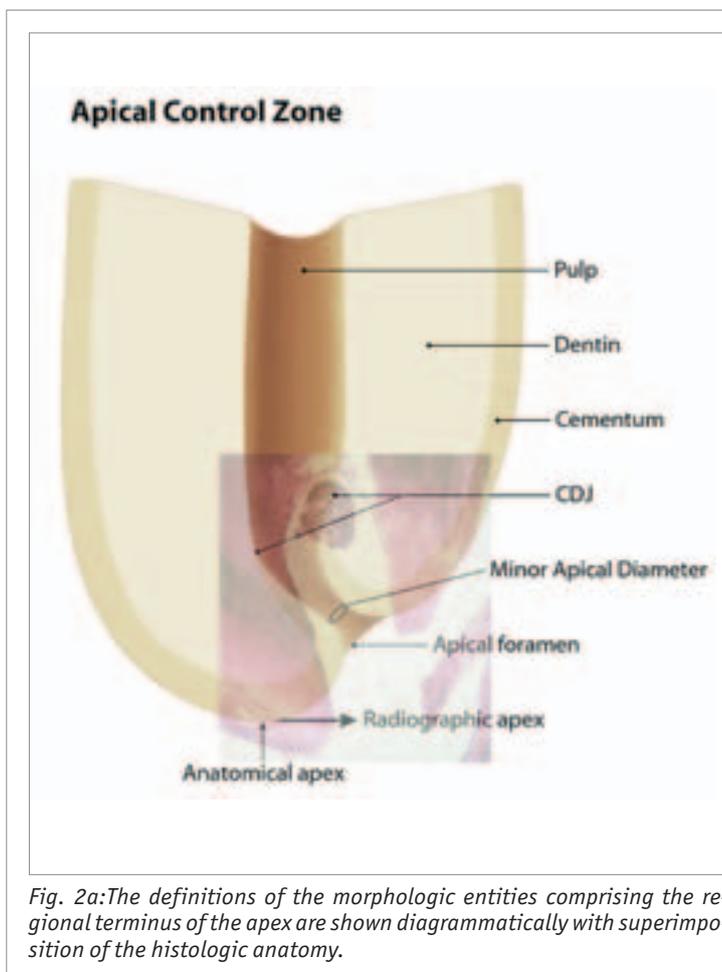
Fig. 1a: Arrows indicate multiple POE's associated with the mesial-buccal and distal-buccal apices of a maxillary first molar. – Fig. 1b and c: The complexity of the root canal system has been graphically evidenced since the work of Hess in the 1920's. Radical improvement in materials and techniques are now enabling the clinician to replicate that complexity as evidenced in the cleared specimen (Fig. 1b) and the radiograph (Fig. 1c) (courtesy of Dr. William Watson). – Fig. 1d: The number, shape and diameter of the physiologic foramina at the root apex mandate the continuing pursuit of excellence in endodontics through increased sophistication in materials and methods and the alliance of scientific innovation and clinical acumen. From Gutierrez and Aguayo, OS, OM, OP June 1995.

The determination of the instrumentation finishing level is one of the primary factors associated with the resolution of an endodontic infection both clinically and histologically.<sup>3,4</sup> The majority of studies postu-

mented resulting in transportation of contaminated debris periapically.<sup>9</sup> The evidence is indisputable that electronic root canal length measuring devices provide significantly more accurate results than radiographs<sup>10,11</sup> and therefore offer greater control of the creation of the Apical Control Zone.

In 1942, SUZUKI discovered that the electrical resistance (single current source) between an instrument inserted into a root canal and an electrode attached to the oral mucosa registered a consistent value. In 1962, SUNADA using a direct current device with a

\* Drs. Serota, Vera, Barnett, Nahmias, Watson and Glassman are members of the cybercommunity ROOTS – [www.rxroots.com](http://www.rxroots.com).



*Fig. 2b: Retreatment of tooth #4.6 with K3 nickel-titanium (NiTi) files (G Pack system). The goal is identification of the histologic terminus of the root canal space and the use of variable tapered rotary NiTi instrumentation to create an apical control zone and optimize the seal produced by the new generation of resin thermoplastic root canal filling materials and sealers (courtesy of Dr. Gary Glassman). – Fig. 2c: Retreatment of tooth #3.6 with K3 nickel-titanium (NiTi) files Variable Tip Variable Taper (VTVT) system. The K3 file sequence after the two Orifice Openers/Body Shapers is: #35/.06, #30/.04, #25/.06, #20/.04. In the majority of cases, the #25/.06 or the #20/.04 will reach the desired working length on the first pass. If not, the sequence is repeated from the beginning (courtesy of Dr. Fred Barnett).*

simple circuit, demonstrated that the consistent electrical resistance between the periodontium and the mucous membrane was 6.5 k $\Omega$  (DC Resistance). Through the 1970's, frequency measurements were measured through the feedback of an oscillator loop by calibration at the periodontal pocket of each tooth. This culminated with the efforts of HASEDGAWA in 1979 with the use of high frequency waves and a specially coated file which could record in conductive fluids.

In 1983, USHIYAMA introduced the voltage gradient method where a concentric bipolar electrode measured the current density evoked in a limited area of the canal. Maximum potential was reached when the electrode was at the apical constriction. The mid 80's saw the development of a relative value of frequency response method where the apical constriction was picked by filtering the difference between two direct potentials after a 1 kHz rectilinear wave was applied to the canal space.

A Third Generation electronic foraminal locator (EFL) developed in the late 80's by KOBAYASHI used multi-channel impedance/ratio based technology to simultaneously measure the impedance of two different frequencies, calculate the quotient of the impedance and express it in terms of the position of the electrode (file) in the canal. This formed the ba-

sis of the technology used in the ROOT ZX<sup>®</sup> (J. Morita USA, Inc. Irvine CA) where no calibration was required and a microprocessor calculated the impedance quotient.

Fourth Generation EFL's (Elements Diagnostic, SybronEndo, Orange CA) measure resistance and capacitance separately rather than the resultant impedance value (impedance being a function of resistance and capacitance) (Fig. 4a).

There can be different combinations of values of capacitance and resistance that provide the same impedance (and thus the same foraminal reading); this can then be broken down into the primary components and measured separately ensuring better accuracy and less chance for error. In addition, the Elements unit uses a lookup matrix (Fig. 4b) rather than making any internal calculations. While calculations take place very quickly, they are still relatively much slower than simply looking up comparative values in a pre-calculated matrix (in the range of 10–20x slower).

This allows the unit to "crunch" through much more data in a given amount of time; a larger sample size tends to make the results more accurate. Figure 5 demonstrates the technologic protocol difference between 3<sup>rd</sup> and 4<sup>th</sup> generation foraminal locators. In the course of preparation of this paper, the impor-

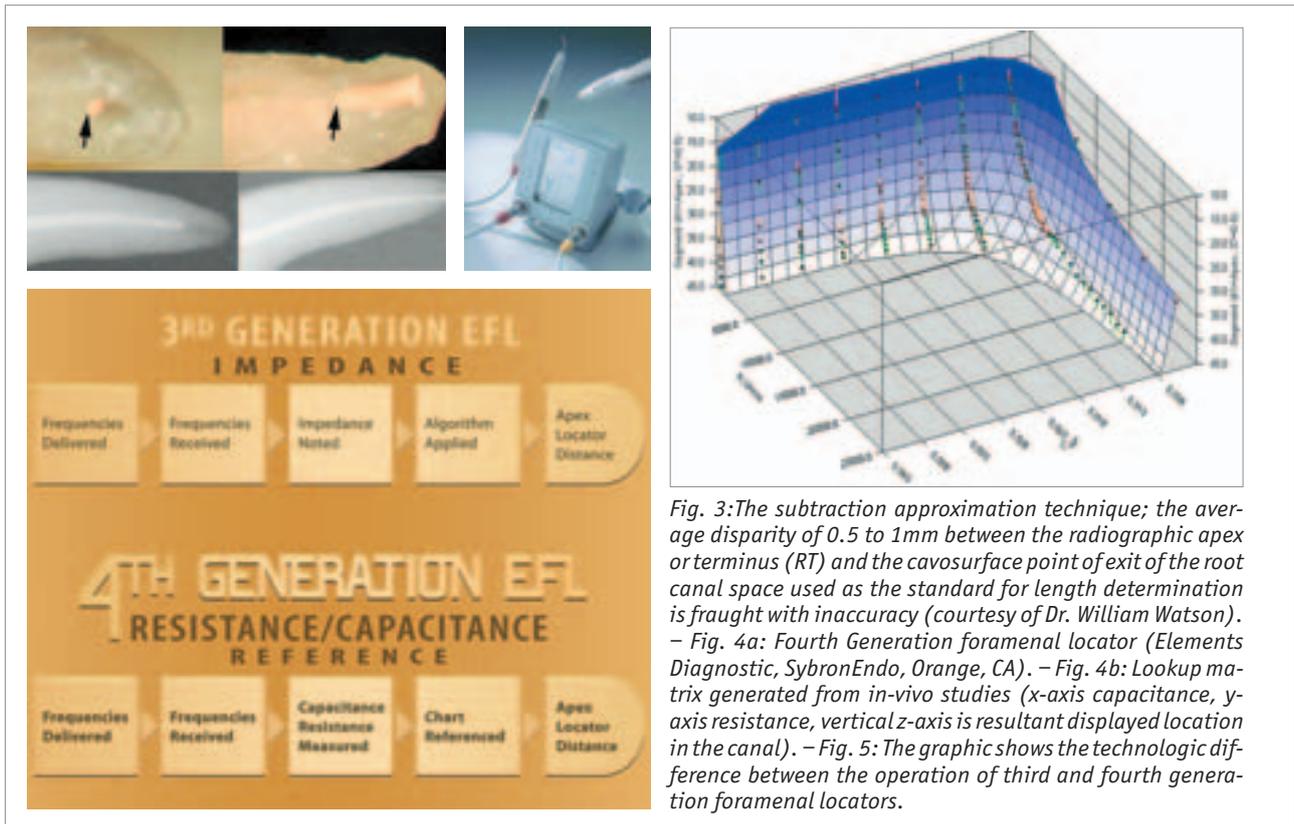


Fig. 3: The subtraction approximation technique; the average disparity of 0.5 to 1mm between the radiographic apex or terminus (RT) and the cavosurface point of exit of the root canal space used as the standard for length determination is fraught with inaccuracy (courtesy of Dr. William Watson). – Fig. 4a: Fourth Generation foramenal locator (Elements Diagnostic, SybronEndo, Orange, CA). – Fig. 4b: Lookup matrix generated from in-vivo studies (x-axis capacitance, y-axis resistance, vertical z-axis is resultant displayed location in the canal). – Fig. 5: The graphic shows the technologic difference between the operation of third and fourth generation foramenal locators.

tance of regulation of battery power was assessed. The Elements Diagnostic circuitry runs at 3.3 volts (common for electronics), which is internally regulated to remain extremely consistent. The battery pack is rated at a nominal 6 volts, 7.5 volts with a full charge and no load. As the battery pack is depleted, the voltage decreases to a point where the electronics cannot continue to regulate the operating voltage to such a precise value and therefore the signals

sent through the electrodes will not be as reliable either. The device is set to automatically shut off when battery voltage is a little above this threshold. The ROOT ZX runs on AA alkaline or lithium batteries (mixing types is to be avoided) and will shut itself off after twenty minutes. There is a bar graph on the face of the unit which indicates residual battery power. The question of the accuracy of signals sent through the electrode is in doubt if the battery power level

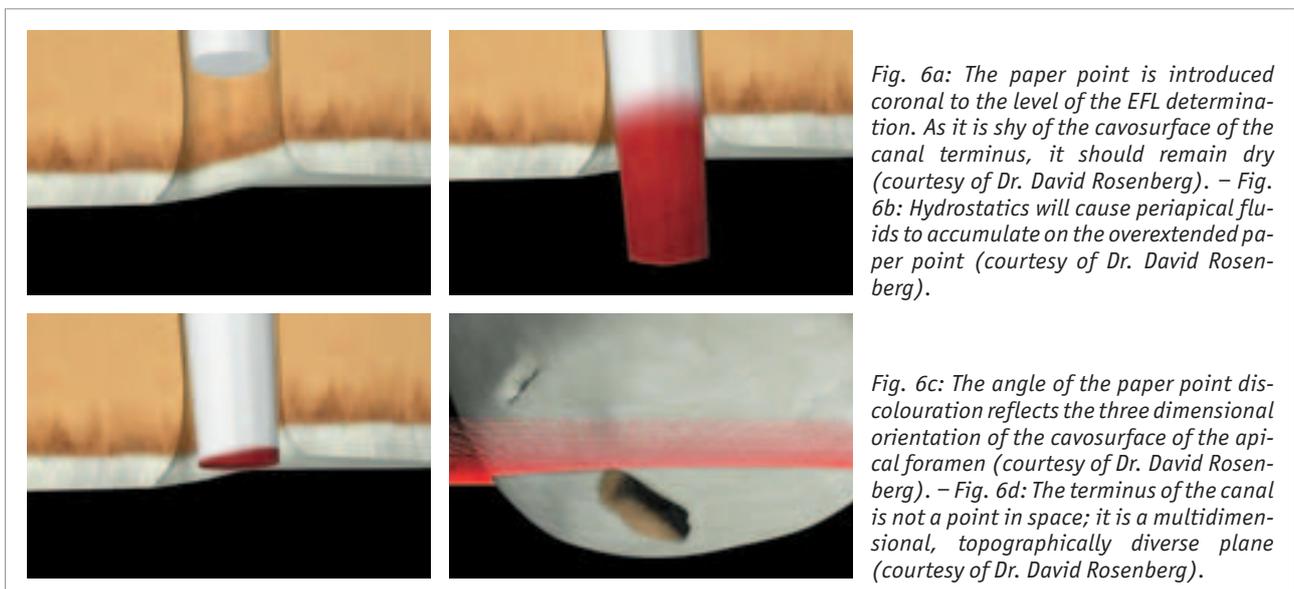


Fig. 6a: The paper point is introduced coronal to the level of the EFL determination. As it is shy of the cavosurface of the canal terminus, it should remain dry (courtesy of Dr. David Rosenberg). – Fig. 6b: Hydrostatics will cause periapical fluids to accumulate on the overextended paper point (courtesy of Dr. David Rosenberg).

Fig. 6c: The angle of the paper point discoloration reflects the three dimensional orientation of the cavosurface of the apical foramen (courtesy of Dr. David Rosenberg). – Fig. 6d: The terminus of the canal is not a point in space; it is a multidimensional, topographically diverse plane (courtesy of Dr. David Rosenberg).

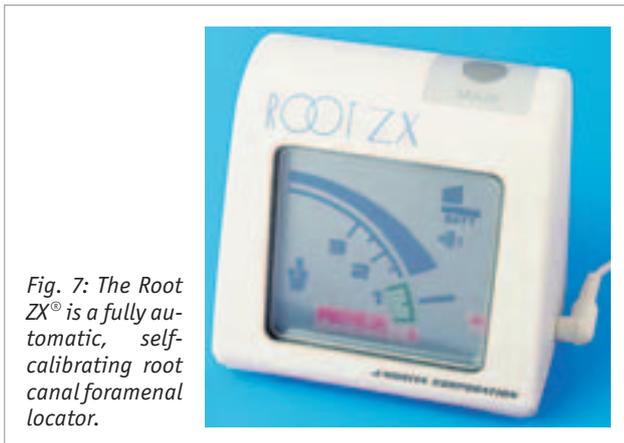


Fig. 7: The Root ZX® is a fully automatic, self-calibrating root canal foramen locator.

drops below the first three or four bars (author's observation) (Fig. 7).

A paper point measurement, foramenal detection technique has been advocated by ROSENBERG.<sup>12</sup> It is designed to determine the point positional location of the apical foramen as well as three-dimensional information regarding the slope of the foramen. A trial paper point is placed 1 mm short of the EFL determined length. If the point is retrieved dry, it is advanced further until fluid is noted. The length of the segment of the point that is dry is noted. This sequence is repeated as evidenced in Figures 6a–c and the maximum length of the point that can

be placed into the canal and remain dry reflects the orientation of the cavosurface of the apical foramen (Fig. 6d).

There are several basic conditions that ensure accuracy of usage for all generations of foramenal locators; 1) preliminary debridement should remove most tissue or debris obstructions, 2) cervical leakage must be eliminated and excess fluid removed from the chamber as this may cause inaccurate readings, 3) extremely dry canals may result in low readings (long working length), 4) long canals can produce high readings (short working lengths), 4) lateral canals may give a false foramenal reading, and 5) the use with open apices is contraindicated. The residual fluid in the canal should possess a low conductivity value.

In descending order of conductivity these are; sodium hypochlorite (NaOCl 5.25%), EDTA (17%), Smear Clear (SybronEndo, Orange CA), saline, FileEze® (Ultradent Products, S. Jordan, UT), and isopropyl alcohol. It is advisable to use a crown down canal preparation technique<sup>13</sup> and take the preliminary electronic measurement using a file that is approximately big enough to bind at the apical constriction.<sup>14</sup>

A second working length measurement is advisable after flaring the coronal and middle thirds as shortening of working length occurs when instrumenting curved canals; this shortening can vary from 0.22 to 0.5 mm.

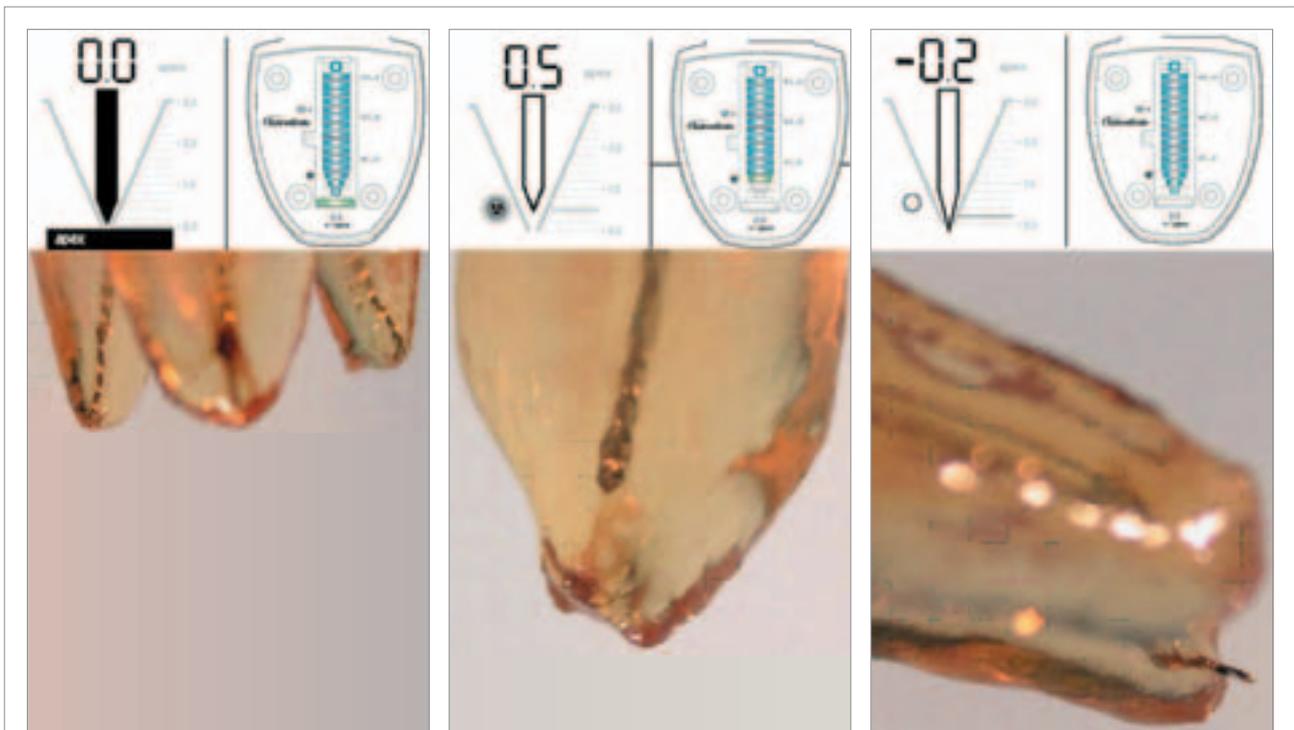


Fig. 8a: When the file glide path is stopped at 0.5 on the digital display, the unit's accuracy in determining the apical foramen is less than 85%. – Fig. 8b: When the file reaches the periodontal ligament, the digital display shows 0.0. When the file is withdrawn 0.5 mm, an instrumentation terminus point consistent with the apical constriction resulted 100% of the time. – Fig. 8c: When the file glide path is extended into a negative reading on the display, the file was out of the canal in all cases.

However, once coronal flaring has been done little change in length occurs.<sup>15,16</sup>

From a medico-legal standpoint, a verification radiograph is recommended at this juncture. It is also advisable to do a final confirmation EFL reading after drying the canal and prior to obturation.

In the case of the third generation ROOT ZX® (Fig. 7), the working length of the canal used to calculate the length of the filling material is actually somewhat shorter; the length of the canal up to the apical seat (i.e. the end point of the filling material) is found by subtracting 0.5 to 1.0 mm from the working length indicated by the 0.5 reading on the meter. The meter's 0.5 reading indicates that the tip of the file is in the vicinity of the apical foramen (i.e., an average of 0.2 to 0.3 mm past the entrance to the apical constriction towards the apex). The disparity between the EFL reading of such units as the Ultima EZ and the ROOT ZX® is demonstrated to be the +0.5/-0.5 position indicated by the 0.5 reading on the meter. This finding has been consistently verified by numerous investigators.<sup>17,18</sup>

A recent investigation of the fourth generation EFL, the Elements Diagnostic (SybronEndo, Orange CA) demonstrated an unprecedented level of accuracy in usage. Length calibrations were performed on teeth to be extracted, the files cemented to position and the teeth cleared for microscopic examination.<sup>19</sup>

In 22 out of 22 cases where the reading of the file was taken to 0.0 or into the minus numbers and withdrawn to the 0.5 mark on the scale, the file terminus was consistent with the position of the apical constriction (Fig. 8a). When the file was cemented after going down to the 0.5 mark, in 20 out of 24 cases, the file was positioned a distance of 0.5 mm from the external foramen (Fig. 8b). Of note was the finding that when the device displayed a minus number, the file was always beyond the apical constriction and in most cases out of the root structure (Fig. 8c).

### Conclusion

Evolutionary technologic sophistication is the hallmark of all scientific and clinical endeavour. Endodontics is the bedrock of all comprehensive care. As such, it is imperative that predictable endodontic success is projected as close to 100% as biologically possible.

Outcome assessment studies indicate that foramenal position is a pivotal factor if not the pivotal factor in the most favourable end result. New modes of debridement and disinfection are constantly arriving in the endodontic armamentarium. The Fourth Generation of foramenal locators will ensure that their usage in evolutionary endodontic protocols is optimized.

### References

- 1 Simon JHS. The apex: How critical is it? *Gen Dent* 1994 42:330-4.
- 2 Serota KS, Nahmias Y, Barnett F, Brock M, Senia ES. Predictable endodontic success. The apical control zone. *Dent Today*. 2003 May; 22(5):90-7.
- 3 Chugal NM, Clive JM, Spangberg LS. Endodontic infection: Some biologic and treatment factors associated with outcome. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2003 Jul;96(1):81-90.
- 4 Ricucci D, Langeland K. Apical limit of root canal instrumentation and obturation, Part II: A histological study. *Int Endod J* 1998;31: 394-409.
- 5 Dammaschke T, Steven D, Kaup M, Ott KH. Long-term survival of root-canal-treated teeth: A retrospective study over 10 years. *J Endod*. 2003 Oct;29(10):638-43.
- 6 Kojima K, Inamoto K, et al. Success rate of endodontic treatment of teeth with vital and nonvital pulps. A meta-analysis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2004 Jan;97(1):95-9.
- 7 Basmadjian-Charles CL, Farge P, Bourgeois DM, Lebrun T. Factors influencing the long-term results of endodontic treatment: a review of the literature. *Int Dent J*. 2002 Apr;52(2): 81-6.
- 8 Vachey E, Lemagnen G, Grislain L, Miquel JL. Alternatives to radiography for determining root canal length. *Odontostomatol Trop*. Sep 2003;26(103):15-8.
- 9 Friedman S, Abitbol S, Lawrence HP. Treatment Outcome in Endodontics: The Toronto Study. Phase I: Initial Treatment. *J Endod* December 2003;29(12):787-93.
- 10 Pratten D, McDonald NJ. Comparison of radiographic and electronic working lengths. 1996 *J Endo* April 1996;22(4): 173-6.
- 11 Pommer O. In vitro comparison of an electronic root canal length measuring device and the radiographic determination of working length. *Schweiz Monatsschr Zahnmed*. 2001; 111(10):1165.
- 12 Rosenberg D. Paper Point Technique: Part II. *Endodontic Practice* May 2004 7;(2):7-11.
- 13 Ibarrola JL, Chapman BL, Howard JH, Knowles KI, Ludlow MO. Effect of preflaring on Root ZX apex locators. *J Endod* September 1999;25(9):625-6.
- 14 Nguyen HQ, Kaufman AY, Komorowski RC, Friedman S. Electronic length measurement using small and large files in enlarged canals. *Int Endod J*. 1996 Nov;29(6): 359-64.
- 15 Davis RD, Marshall JG, Baumgartner JC. Effect of early coronal flaring on working length change in curved canals using rotary Nickel-Titanium versus stainless steel instrumentation. *J Endod* 2002;28: 438-41.
- 16 Caldwell JL. Change in working length following instrumentation of molar canals. *Oral Surg Oral Med Oral Path* 1976; 41:114-8.
- 17 Welk A, Baumgartner C, Marshall G. An in vivo comparison of two frequency-based electronic apex locators. *J Endod* August 2003; 29(8):497-500.
- 18 Shabahang S, Goon WW, Gluskin AH. An in vivo evaluation of ROOT ZX electronic apex locator. *J Endod* November 1996;22(11): 616-8.
- 19 Vera J, Gutierrez M. Accurate working length determination using a fourth generation apex locator (in press).

#### Korrespondenzadresse:

Dr. Kenneth S. Serota  
4310 Sherwoodtowne Blvd.  
Suite 300  
Mississauga, Ontario  
L4C 4Z4  
E-Mail: kendo@endosolns.com



# Periapikale Läsionen im Fokus der paläopathologischen Forschung

Paläodontologische Studien besitzen generell einen hohen Stellenwert in der Paläopathologie, der Erforschung von Krankheitsgeschehen in prähistorischen und historischen Bevölkerungen (ALT 2001). Dies liegt u. a. in den biochemischen und biophysikalischen Eigenschaften der Zähne begründet, welche bewirken, dass diese sich zumeist besser erhalten als die übrigen Skelettelemente.

PROF. DR. KURT W. ALT, CHRISTIAN MEYER M.A.,  
DR. GERALD ECKERT/MAINZ

In Fällen ungünstiger Bodenverhältnisse für die Knochenerhaltung bilden die Zähne nicht selten die einzige Grundlage für anthropologische Analysen und somit auch für die paläopathologische Befundung (ROBERTS & MANCHESTER 1995). Darüber hinaus lassen speziell die Erkrankungen der Zähne Rückschlüsse auf die Ernährungsweise und Lebensumstände einer Population zu. So findet sich an den Gebissen prähistorischer Skelette regelmäßig eine nach heutigen Maßstäben starke Abrasion, die vorwiegend durch in der Nahrung befindliche Fremdkörper (Steingrus im Mehl) und einen prinzipiell geringeren Grad mechanischer Nahrungsaufbereitung zu erklären ist (MAYS 1998). Zumeist sind diese Abrasionen mit dem individuellen Lebensalter korreliert (MILES 1963) und konnten in exzessiven Fällen zu einer Eröffnung der Pulpahöhle führen (Abb. 1). Daneben stellt natürlich die Zahnkaries eine bedeutende Ursache für die Entstehung einer Pulpa aperta dar. Die daraus meist resultierende Pulpitis bildet auch in der Vergangenheit die Grundlage für dentogene periapikale Läsionen, deren häufigste Vertreter das periapikale Granulom und die radikuläre Zyste darstellen (WOOD 1984, ECKERT 1999). Periapikale Veränderungen und seltenere pathologische Erscheinungen wie z. B. Osteomyelitis, lassen sich an Skeletten verschiedener historischer Zeitstufen in großer Häufigkeit nachweisen (ALT & BUITRAGO-TÉLLEZ 2004). Im Folgenden sollen anhand ausgewählter Fallbeispiele die Möglichkeiten und Grenzen paläopathologischer Diagnostik in Bezug auf periapikale Parodontopathien skizziert werden. Grundlage der Diagnosestellung

Periapikales Granulom	Radikuläre Zyste
Defektgröße < 1 cm	Defektgröße > 1 cm
Rö: Aufhellung ohne röntgendichten Saum	Rö: rundliche Form, scharf begrenzter röntgendichter Randsaum
deutliche Resorption der Wurzelspitze	fehlende oder geringe Resorption der Wurzelspitze
unregelmäßige Form und Oberfläche	abgerundete und regelmäßige Form, deutliche Alveolen-Defekt-Grenze
keine Vorwölbung der Kortikalis	Vorwölbung der Kortikalis
zumeist Hyperzementosen	keine regelhaften Hyperzementosen
Cristae und Spiculae bedecken den Defekt	isolierte Cristae und Spiculae
stark erhöhte Vaskularisierung, Resorptionslakunen	kaum Vaskularisierung, Oberfläche eher glatt

Tab. 1: Differenzierungskriterien für periapikale Granulome und radikuläre Zysten in menschlichen Skelettfunden.



Abb. 1: Fundort: Mengen (BW), Zeitstellung: Frühmittelalter, Individualalter: Matur (40-60 Jahre). Frontzahnbereich des Oberkiefers mit exzessiven Abrasionsspuren, die an Zahn 23 zu einer Pulpa aperta geführt haben.

apikales Granulom oder radikuläre Zyste sind Kriterien, die speziell für die paläodontologische Arbeit mit Skelettresten aus archäologischen Grabungen erarbeitet wurden. Danach lässt sich eine Unterscheidung in die beiden periapikalen Veränderungen nach folgendem Muster durchführen (Tab. 1).

## Fallbeispiel I

An einem kindlichen Unterkiefer aus dem frühmittelalterlichen Gräberfeld von Bopfingen (BW) konnte am kariös weit-



Abb. 2a bis d: Fundort: Bopfingen (BW), Zeitstellung: Frühmittelalter, Individualalter: Infans II (11-12 Jahre). - Abb. 2a: Okklusale Ansicht des linken Unterkiefers mit Karies an Zahn 35. - Abb. 2b: Seitenzahngebiet mit kariös zerstörtem Zahn 35. Diagnose einer radikulären Zyste. Großflächige Osteolyse des Alveolarknochens.

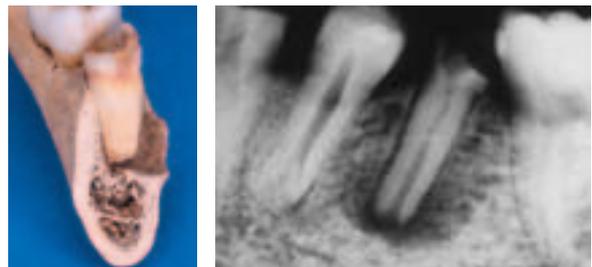


Abb. 2c: Schnitt durch den Alveolarknochen im Bereich des betroffenen Zahnes. Vorwölbung der Kortikalis im Bereich der Zyste. - Abb. 2d: Röntgendarstellung des betroffenen Zahnes.

gehend zerstörten Zahn 35 ein Fall einer radikulären Zyste dokumentiert werden (Abb. 2a bis d). Als paläopathologisch verwendbare Kriterien für diese Diagnose können hier die durch das Zystenwachstum deutliche Vorwölbung der Kortikalis, die überwiegend glatten Oberflächen der involvierten Knochenpartien, die rundlich-ovale Form der Läsion sowie das Fehlen einer erhöhten Vaskularisierung angeführt werden (ECKERT 1999). Zusätzlich ist am benachbarten Zahn 34 eine transversale Schmelzhyppoplasie zu erkennen, ein Hinweis auf eine durchlebte physiologische Stresssituation.

### Fallbeispiel II

An Zahn 28 eines frühneolithischen Skeletts aus Talheim (BW) ist bereits in situ (noch im Grab) ein periapikales Granulom zu diagnostizieren (Abb. 3). Es finden sich die für das (länger bestehende) periapikale Granulom typischen Anzeichen in Form einer apikalen Resorption an der disto-bukkalen Wurzel. Die Ursache für den vorliegenden Befund ist eine fortgeschrittene Karies, welche die klinische Krone des Zahnes komplett bis zu den Wurzeln zerstört hat.

### Fallbeispiel III

Eine weitere Läsion findet sich an Zahn 14 eines frühmittelalterlichen Skeletts aus Kirchheim/Ries (BW). Die Präsenz einer deutlichen Resorption an der Wurzelspitze des Zahnes rechtfertigt die Diagnose periapikales Granulom. Die REM-Aufnahme verdeutlicht das Ausmaß der Resorption an der Wurzelspitze (Abb. 4).

### Fallbeispiel IV

An den beiden mittleren Schneidezähnen im Oberkiefer einer Bestattung aus Bad Dürrenberg (SA) aus dem Mesolithikum ist infolge exzessiven Verlusts des Zahnschmelzes eine Pulpa aperta zu beobachten. Die seitlichen Schneidezähne und eingeschränkt auch die Eckzähne im Oberkiefer zeigen ebenfalls einen höheren Grad an Zahnhartsubstanzverlust als die übrigen Zähne (Abb. 5a bis c).

Das beobachtete Phänomen ist in der Fachliteratur unter dem Begriff Lingual Surface Attrition of the Maxillary Anterior Teeth (LSAMAT) bekannt. Damit ist gemeint, dass hier ausschließlich die Zähne des Oberkiefers als „Dritte Hand“ (Werkzeug) benutzt wurden. Da die eröffneten Pulpenkanäle sehr weit sind, kann zweierlei angenommen werden: Erstens wird es sich um ein relativ junges erwachsenes Individuum handeln und zweitens muss der exzessive Abrieb an diesen Zähnen relativ schnell erfolgt sein.

Eröffnete Zahnpulpen sind stets ein Zeichen für eine hohe Abriebsfrequenz, die mit der Bildung von Sekundärdentin nicht Schritt halten konnte. Wie ein Röntgenbild von den mittleren Frontzähnen zeigt, ist der Pulpenkanal mit Sediment gefüllt, das sich auf Grund früherer chemischer Härtung des Schädels nicht entfernen lässt. An den Wurzelspitzen der mittleren Schneidezähne ist es zu apikalen Osteolysen des umliegenden Gewebes gekommen (Abb. 6).



Abb. 3: Fundort: Talheim (BW), Zeitstellung: Neolithikum, Individualalter: Matur (40–50 Jahre). Diagnose eines periapikalen Granuloms an Zahn 28.



Abb. 4: Fundort: Kirchheim/Ries (BW), Zeitstellung: Frühmittelalter, Individualalter: Adult. Diagnose eines periapikalen Granuloms an Zahn 14 (REM-Aufnahme).



Abb. 5a bis c, 6 und 7: Fundort: Bad Dürrenberg (SA), Zeitstellung: Mesolithikum, Individualalter: Adult (25–35 Jahre). – Abb. 5a und b: Oberkiefer (links) und Unterkiefer (rechts) mit verschiedenen Abrasionsstadien, je nach dem Durchbruch der Zähne.



Abb. 5c: Ausschnitt vom Frontbereich des Oberkiefers mit Pulpa aperta an den beiden mittleren Schneidezähnen.



Abb. 6: Die Einzelröntgenaufnahme der Frontzähne im Oberkiefer zeigt eine chronische apikale Veränderung im Abheilungsstadium. – Abb. 7: Vorderer Abschnitt des Processus alveolaris der Maxilla mit Hinweisen auf mögliche abszessbedingte Resorptionsprozesse im Bereich der Spina nasalis anterior. Ein nasolabialer Abszess kann nicht ausgeschlossen werden.

Möglicherweise ist es auch einmal oder mehrmals zu Abszessen gekommen, da sich im Bereich des Alveolarfortsatzes der Schneidezähne entsprechende Veränderungen (Fisteln?) zeigen (Abb. 7).

Zum Zeitpunkt des Todes der Frau weisen die röntgenologisch sichtbaren Veränderungen an den Wurzelspitzen der Schneidezähne auf eine chronische Parodontitis mit Ausheilungstendenz hin (vgl. ALT et al. 1998).

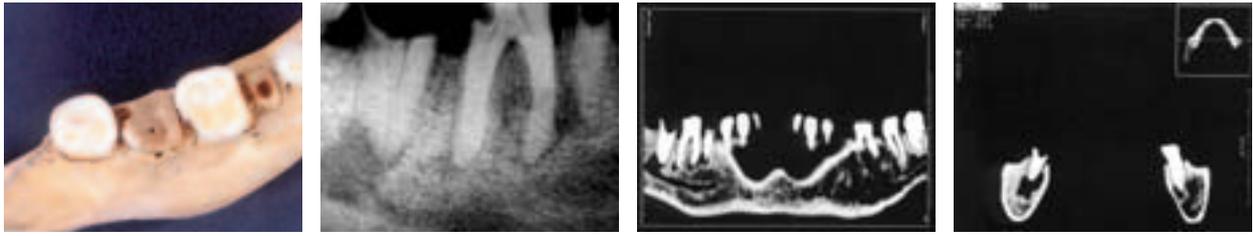


Abb. 8a bis d: Fundort: Schretzheim (BW), Zeitstellung: Frühmittelalter, Individualalter: Adult. – Abb. 8a: Mandibula mit kariösen Zähnen. – Abb. 8b: Ausschnitt aus einer Panoramaaufnahme mit apikalen Veränderungen an den Zähnen 45 bis 47. – Abb. 8c: CT-Aufnahme mit Darstellung der ossären Veränderungen durch eine Osteomyelitis an Zahn 47. – Abb. 8d: CT-2D Rekonstruktion der Veränderungen im Bereich des zweiten Molaren.

### Fallbeispiel V

Ein Fall von chronischer Osteomyelitis mit vestibulär durchbrochener Kortikalis liegt an der Mandibula eines adulten Individuums aus dem frühmittelalterlichen Gräberfeld von Schretzheim (BW) vor (Abb. 8a bis d).

Betroffen sind der Alveolarkamm im Bereich der Zähne 45, 46 und 47 sowie der Alveolarkanal. Alle drei Zähne sind infolge kariöser Prozesse zerstört (ALT 2001).

### Ausblick

Wie an den dargestellten Fallbeispielen deutlich wird, steht der paläopathologischen Forschung im Regelfall kein Weichgewebe mehr zur Verfügung. Dessen histologische Untersuchung stellt im klinischen Bereich bekanntlich ein wichtiges Kriterium der Diagnosefindung dar (WÄCHTER et al. 1992).

So muss bei dentalen Studien in erster Linie auf die Erscheinungsform der pathologisch veränderten Hartsubstanzen zurückgegriffen werden, um zu einer Diagnose zu gelangen. Dabei darf nicht außer Acht gelassen werden, dass unterschiedliche Krankheitsprozesse z. T. sehr ähnliche ossäre Manifestationen aufweisen können bzw. oft auch fließende Übergänge zwischen verschiedenen Pathologien existieren. Eine sichere Diagnose ist daher nicht in allen Fällen möglich, eine Differentialdiagnose angezeigt. Jedoch erlauben es die Ergebnisse neuerer Untersuchungen (ALT et al. 1998, ECKERT 1999) im Hinblick auf die hier diskutierten periapikalen Läsionen in vielen Fällen beispielsweise zwischen periapikalen Granulomen und radikulären Zysten zu unterscheiden, sofern der Erhaltungszustand des bodengelagerten Knochen- und Zahnmaterials dies zulässt. Diagenetische Prozesse können durch Sementeinlagerungen oder geochemisch bedingte Osteolyse das makroskopische Erscheinungsbild und die Röntgendarstellung stark beeinflussen und so genannte Pseudopathologien ausbilden – ein weiterer Faktor, der generell beachtet werden muss.

In vielen paläopathologischen Studien bleibt die Ansprache von periapikalen Läsionen auf diejenigen Fälle beschränkt, die sich durch sichtbare intravitale Kortikalisdefekte zu erkennen geben. Führt man sich allerdings vor Augen, dass eine Vielzahl von Läsionen makroskopisch verborgen bleibt und nur röntgenologisch zu erfassen ist (ECKERT 1999), so bleibt der verstärkte Einsatz nicht-invasiver bildgebender Verfahren auch in

der Paläopathologie wünschenswert (ALT & BUITRAGO-TÉLLEZ 2004).

Die kombinierte Anwendung aktueller radiologischer Methoden und an die Besonderheiten von historischem Skelettmaterial angepasster praktikabler Erfassungskriterien sollte zu reproduzierbaren Ergebnissen führen, die im Rahmen weiterführender paläoepidemiologischer Studien dann diachron verglichen werden können.

Die vorgestellten Beispiele demonstrieren eindrucksvoll, welche ossären und periapikalen Veränderungen eintreten, wenn kariöse Befunde oder exzessive Abkautstadien mit Eröffnung der Pulpa ohne nachfolgende zahnärztliche Behandlung bleiben. Oftmals kommt es zusätzlich zu den dargestellten Befunden auch zu Abszessen und es gelingt sogar gelegentlich diese am Knochen zu diagnostizieren.

### Literatur

- Alt KW: Application des analyses scanographiques dentaires en paléopathologie. Un cas d'étude d'ostéomyélite. In: Hadjouis D, Mafart B (eds.): Paléo-Odontologie. Analyse et méthodes d'étude. Paris 2001. 38–44 (2001).
- Alt KW, Buitrago-Téllez CH: Dental paleoradiology: applications in paleoanthropology and paleopathology. Can Assoc Radiol J 55: 258–263 (2004).
- Alt KW, Türp JC, Wächter R: Periapical Lesions – Clinical and Anthropological Aspects. In: Alt KW, Rösing FW, Teschler-Nicola M (eds.): Dental Anthropology. Fundamentals, Limits, and Prospects. Wien 1998. 247–276 (1998).
- Eckert G: Morphologische Differentialdiagnose periapikaler Läsionen an historischem Skelettmaterial. Diss Freiburg 1999.
- Mays S: The Archaeology of Human Bones. London 1998.
- Miles AEW: The Dentition in the assessment of individual age in skeletal material. In: Brothwell DR (ed.): Dental anthropology. London 1963. 191–209 (1963).
- Roberts C, Manchester K: The Archaeology of Disease. Second Edition. Ithaca 1995.
- Wächter R, Türp JC, Alt KW: Zur histomorphologischen und röntgenologischen Differenzierung von periapikalem Granulom und radikulärer Zyste – mit historischem Exkurs. Parodontol 1: 27–42 (1992).
- Wood NK: Periapical lesions. Dent Clin North Am 28: 725–766 (1984).

### Korrespondenzadresse:

Prof. Dr. Kurt W. Alt  
 Institut für Anthropologie  
 Johannes Gutenberg-Universität  
 55099 Mainz  
 E-Mail: altkw@uni-mainz.de



# Die Alpha-Feile zur Aufbereitung gekrümmter Wurzelkanäle

## Vergleichende REM-Untersuchung der Reinigungsleistung

*Nickel-Titan ist sehr flexibel und besitzt ein Elastizitätsmodul, das 20 % des Wertes von Chrom-Nickel-Stahl-Feilen beträgt (WALIA et al., 1988). Das bedeutet, dass sich die Feile nach Verformungen in gekrümmten Wurzelkanälen wieder in ihre Ausgangsposition zurückbeugt. Dies wird als so genannter Memoryeffekt bezeichnet.*

PRIV.-DOZ. DR. RUDOLF BEER/WITTEN

Feilen aus Nickel-Titan besitzen jedoch eine reduzierte Schärfe und Härte (303–362 Vickers-Härte), im Vergleich zu den Edelstahlfeilen (Härte 522–542 Vickers-Härte) eine verminderte Schneidleistung (SCHÄFER, 1998). Um die Pseudoelastizität zu gewährleisten, wird jedes Instrument aus einem Stück gefräst und nicht durch Drehung aus einem Dreikant oder Vierkant hergestellt wie bei Feilen aus Edelstahl üblich (WALIA et al., 1988).

Seit Anfang des Jahres steht mit dem Alpha System der GEBR. BRASSELER GmbH (Lemgo, Deutschland) ein neues Nickel-Titan-Feilensystem zur Verfügung, das neben bewährter Crown-down-Technik eine geringere Bruchgefahr bei längerer Lebensdauer der Instrumente durch eine spezielle Oberflächenbeschichtung aufweisen soll. Ziel dieser ersten Studie war ein Vergleich der Reinigungsleistung mit bekannten NiTi-Aufbereitungssystemen, die sich im klinischen Alltag bewährt haben (wie Flexmaster, GT-Profile, ProTaper). Die Alpha-Feile weist einen viereckigen drachenförmigen Querschnitt (Eingangserweiterer mit 10 % Konizität) bzw. einen fünfeckigen Querschnitt für die 6 %, 4 % und 2 % konischen Instrumente auf. Eines der wichtigsten Kriterien zur Beurteilung der Aufbereitungseffektivität ist die Reinigungsleistung.

SCHÄFER und ZAPKA (1999) verglichen die Nickel-Titan-Instrumente Pro File, Flexofiles und das KaVo-Endo-System miteinander. Dazu wurden 120 extrahierte Zähne, davon 60 mit gerader und 60 Zähne mit einer gekrümmten Wurzel aufbereitet. Es zeigte sich, dass die Instrumente des Pro File-Systems keine Alterationen der ursprünglichen Form des Kanals bewirken und ungünstige Oberflächenveränderungen der Wände ausbleiben. In der Reinigungseffizienz lag das Pro File-System hinter der manuellen Aufbereitung zurück mit einem nicht homogenen Smearlayer. ROGGENDORF (2000) verglich die Reinigungseffizienz der Nickel-Titan-Instrumente Pro File, Quantec 2000, Lightspeed und Flexo File in gekrümmten Wurzelkanälen. Gespült wurde mit EDTA- oder Natriumhypochloritlösung. Unter der Spülung mit EDTA zeigten die Feilen der Pro File-Serie die saubersten Kanalwände. Nach Spülung mit Natriumhypochloritlösung ergab das Pro File-System das schlechteste Ergebnis für den Parameter Débris. Hingegen war die Ausprägung eines Smearlayer geringer als bei anderen Instrumenten.

SIQUEIRA et al. (1999) infizierten Wurzelkanäle mit *Enterococcus faecalis* und untersuchten dann die Reinigungsleistung der Nickel-Titan-Systeme GT Rotary Files, NiTi Flex Files und Pro File 0.06 taper Series 29. Gespült wurde mit steriler Salzlösung. Alle Instrumente entfernten mehr als 90 % der Bakterienzellen aus dem Wurzelkanal.

In dieser Studie sollte die klinische Einsatzfähigkeit des neuen Alpha Systems mit vier klinisch etablierten Nickel-Titan-Systemen zur Aufbereitung gekrümmter Wurzelkanäle verglichen werden. Dazu wurde als erstes Modell die Reinigungsleistung gekrümmter Wurzelkanäle herangezogen (BEER und GÄNGLER 1989).

### Material und Methode

Die Untersuchung erfolgte an 55 extrahierten UK-Molaren. Nach koronaler Trepanation erfolgt die Überprüfung der Durchgängigkeit der mesiobukkalen und mesiolingualen Kanäle mit Hilfe von K-Feilen der ISO-Größe 10. Die Aufbereitung wurde nach den Angaben des jeweiligen Herstellers und entsprechend der Anatomie des zu bearbeitenden Wurzelkanals durchgeführt. Als Gleitmittel wird File-Care (VDW, DENTSPLY, München) verwendet. Gespült wurde mit 5%iger NaOCl-Lösung vor jedem Instrumentenwechsel.

Es werden vier etablierte Aufbereitungssysteme mit dem neuen Alpha System (GEBR. BRASSELER, Lemgo) verglichen. Pro System erfolgt die Bearbeitung von zehn Kanälen. Die manuelle Aufbereitung nach der modifizierten Balanced-force-Technik dient einem informellen Vergleich an fünf Kanälen.

Die Wurzeln wurden nach der Instrumentation mittels Meißel längs getrennt, anschließend kritisch punktgetrocknet sowie mittels Leit-C-Haftmasse auf REM-Trägern (Bal-Tec, Balzer, Liechtenstein) fixiert und eine Nacht im Brutschrank bei 37 °C gelagert. Danach erfolgt die Bedampfung mit einer Gold-Palladium-Legierung von 10 nm im Sputter SCD 050 (Bal-Tec) für 80 Sekunden. Im Rasterelektronenmikroskop XL 30 FEG (Philips, Eindhoven, Niederlande) erfolgt die Betrachtung der Außen- und Innenhälfte der Wurzelkanäle. Die Sauberkeit der Wurzelkanalwände wird anhand der von HÜLSMANN et

al. (1997) eingeführten Auswertungsmethode für die Parameter Débris und Smearlayer untersucht.

Score 1	saubere Kanalwand, nur vereinzelt kleinere Auflagerungen
Score 2	wenige kleinere Ansammlungen von Débris
Score 3	zahlreiche Débrisansammlungen, die aber weniger als 50% der Oberfläche bedecken
Score 4	mehr als 50% der Kanalwand von Débris bedeckt
Score 5	Kanalwand vollständig oder weitestgehend von Débris bedeckt

Die statistische Bewertung erfolgte auf Grund der nicht vorhandenen Normalverteilung mit dem nicht-parametrischen Chi-Quadrat-Test nach Pearson (LIENERT und RAATZ, 1994).

### Ergebnisse

Im koronalen Bereich erzielt das Pro File-System bei allen Kanälen Grad 1. Gefolgt wird dieses Ergebnis von der GT Rotary Files-Serie, welche bei 90% der koronalen Abschnitte Grad 1 erreichen. Die manuelle Aufbereitung zeigt diesen Score bei 83% der bearbeiteten koronalen und mittleren Kanalwandbereiche. Im medialen Abschnitt erzielen die maschinellen Aufbereitungssysteme in der Hälfte aller bearbeiteten Bereiche Grad 1. Die Bearbeitung des apikalen Bereiches weist diese Bewertung weniger häufig. Nach Aufbereitung mit GT Rotary-Instrumenten erreichen 70% der Kanalwandoberflächen Grad 2. Ähnliche Ergebnisse resultieren durch die manuelle Aufbereitung im apikalen Abschnitt. Mit den Nickel-Titan-Systemen Pro File, Pro Taper und Flex Master bearbeitete Kanalabschnitte zeigen häufiger Score 3. Im koronalen Abschnitt entfernen die Nickel-Titan-Instrumente Pro File, GT Rotary Files und die manuelle Auf-

	Score 1	Score 2	Score 3	Score 4	Score 5
<b>Pro File</b>	100%	0%	0%	0%	0%
<b>GT Rotary Files</b>	90%	10%	0%	0%	0%
<b>Flex Master</b>	69%	23%	8%	0%	0%
<b>Pro Taper</b>	55%	36%	0%	9%	0%
<b>man. Aufbereit.</b>	57%	0%	43%	0%	0%

Tab. 1: Prozentuale Darstellung der Sauberkeit (Débris) des koronalen Wurzelkanalabschnitts.

bereitung Débris am besten. Die medialen und apikalen Kanalwandoberflächen werden am gründlichsten durch GT Rotary Files-Instrumente oder manuell von Débris befreit. Die Ergebnisse verdeutlichen, dass die Sauberkeit der Kanalbereiche von koronal nach apikal abnimmt (Tab. 1 und 2).

Im koronalen Bereich erzielt die Alpha-Feile bei 70% der bearbeiteten Kanäle Score 1, die weiteren 30% der koronalen Abschnitte zeigen Score 2.

Im medialen Abschnitt erzielt die Alpha-Feile wie die anderen maschinellen Aufbereitungssysteme in der Hälfte aller bearbeiteten Bereiche Score 1.

Nach Aufbereitung der apikalen Kanalwände zeigen 30% der Oberflächen Score 1, 70% Score 2. Im Vergleich zu den anderen Aufbereitungssystemen entfernt die Alpha-Feile im apikalen Bereich am gründlichsten von Débris (Tab. 3).

### Smearlayer

Ein überwiegend homogener Smearlayer der gesamten Kanalwand ergibt sich nach der Aufbereitung durch alle untersuchten Systeme. Die Nickel-Titan-Instrumente Pro Taper, Alpha-Feile, GT Rotary Files und die manuelle Aufbereitung zeigen stellenweise einen dünnen Smearlayer. Die Bearbeitung mit GT Rotary Files-Feilen bewirkt, besonders apikal, einen dicken Smearlayer mit Verblockung der Dentintubuli.

Die Bearbeitung mit der Alpha-Feile ergibt einen überwiegend homogenen Smearlayer auf der gesamten Wurzelkanalwand, mit einigen wenigen offenen Dentintubuli. Im koronalen Abschnitt liegt stellenweise ein dünner Smearlayer mit einigen offenen Dentintubuli vor.

### Diskussion

Durch die Bearbeitung des Wurzelkanals kommt es zur Ausbildung eines Smearlayer. Dieser setzt sich aus einer oberflächlichen Schicht von 1–2 µm Dicke und einer tieferen von 18–40 µm zusammen. Keine der beiden Schichten ist mit der Kanalwand fest verbunden. Die Diskussion über die Entfernung oder Belassung des Smearlayer wird kontrovers geführt. Viele Autoren sprechen sich gegen die Belassung aus. Durch Instrumentation erfolgt die Zerkleinerung und Einpressung des Materials in die Dentintubuli. Laut FOSTER et al. (1993) wird dadurch

	Score 1	Score 2	Score 3	Score 4	Score 5
<b>Pro File</b>	57%	0%	43%	0%	0%
<b>GT Rotary Files</b>	10%	70%	20%	0%	0%
<b>Flex Master</b>	31%	23%	46%	0%	0%
<b>Pro Taper</b>	27%	18%	37%	18%	0%
<b>man. Aufbereit.</b>	33%	67%	0%	0%	0%

Tab. 2: Prozentuale Darstellung der Sauberkeit (Débris) des apikalen Wurzelkanalabschnitts.

Alpha-Feile	Score 1	Score 2	Score 3	Score 4	Score 5
koronaler Wurzelabschnitt	70%	30%	0%	0%	0%
apikaler Wurzelabschnitt	30%	70%	0%	0%	0%

Tab. 3: Prozentuale Darstellung der Sauberkeit (Débris) des koronalen und des apikalen Wurzelkanalabschnitts nach Aufbereitung mit der Alpha-Feile.

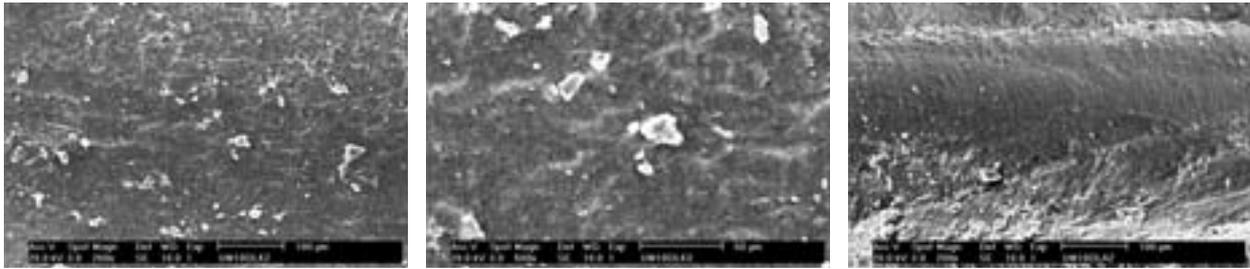


Abb. 1: Koronaler Wurzelkanalabschnitt nach Aufbereitung mit Alpha-Feile: In 200-facher Vergrößerung sind teilweise offene Dentintubuli, geringe lockere Auflagerungen, eine dünne Schmierschicht sowie eine gut geglättete Oberfläche sichtbar (Grad 2). – Abb. 2: Die Ausschnittvergrößerung weist eine glatte Oberfläche mit einzelnen Débrisresten auf. – Abb. 3: Apikaler Wurzelkanalabschnitt nach Aufbereitung mit Alpha-Feile: In 200-facher Vergrößerung sind Aufbereitungsspuren der Feile als Längsfurchen sichtbar, die Oberfläche ist zwar sauber, aber man erkennt einige Dentindébris sowie wenige offene Tubuli (Grad 2).

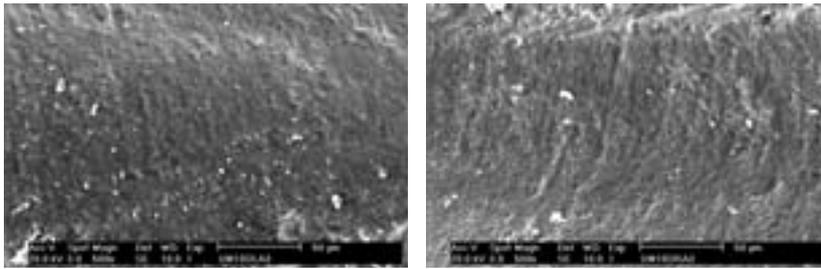


Abb. 4: Die stärkere Vergrößerung zeigt einen sehr sauberen Kanalbereich ohne Auflagerungen mit einer Längsfurche. – Abb. 5: Koronaler Wurzelkanalabschnitt nach Aufbereitung mit Alpha-Feile: In diesem Präparat ist die Kanaloberfläche sauber ohne Auflagerungen, aber mit deutlichen Quersfurchen als Ergebnis der Aufbereitung (Grad 1).

die Permeabilität des Dentins reduziert. Die Penetration medikamentöser Einlagen, Sealer und Guttapercha in die Dentintubuli ist erschwert (GENCOGLU et al., 1993 a; GENCOGLU et al., 1993 b). DRAKE et al. (1994) stellten fest, dass die Menge der Bakterien, die in die Tubuli eindringen, mit Smearlayer signifikant geringer ist, als ohne diese Barriere. Eine stärkere Invasion der Bakterien in den Wurzelkanal ohne Smearlayer wurde von TIMPAWAT et al. (2001) gezeigt.

Bei mechanischer Aufbereitung ist die Spülung unerlässlich. Sie sorgt für den verbesserten Abtransport des abgetragenen Dentindébris und der pulpalen Überreste. Folglich führt diese Maßnahme zur Erhöhung der Reinigungseffizienz. Die Fähigkeit der Spülung alle Bereiche des Wurzelkanals zu erreichen, ist von der Aufbereitungsmethode und der Anatomie des Kanals abhängig (KEILA et al., 2001).

Ein überwiegend homogener Smearlayer der gesamten Kanalwand ergibt sich nach der Aufbereitung durch alle untersuchten Systeme. Alpha-, Pro Taper-Feilen, GT Rotary Files-Instrumente und die manuelle Aufbereitung zeigen stellenweise einen dünnen Smearlayer. Die Bearbeitung durch GT Rotary Files-Instrumente erzeugt, besonders apikal, einen dickeren Smearlayer mit Verblockung der Dentintubuli. Den Resultaten des GT Rotary Files-Systems fehlt eine verlässliche Kontinuität.

Eine Aussage über die Effektivität der Entfernung des Smearlayer der unterschiedlichen Querschnitte der Instrumente lassen diese Ergebnisse nicht zu. Gespült wurde in dieser Studie mit 5%iger Natriumhypochloritlösung. Die antibakteriellen Eigenschaften und die Fähigkeit der Substanz organisches Material aufzulösen, verhelfen dieser Lösung zum Standardmedium der Spülung der Wurzelkanäle in der internationalen Endodontie. Die Beseitigung des Smearlayer erfolgt nicht, da die Fähigkeit des Natriumhypochlorit zur Auflösung anorga-

nischer Strukturen fehlt. DI LENARDA et al. (2000) und CALT und SERPER (2002) empfehlen zu diesem Zweck die Irrigation mit EDTA-Lösung.

Die Betrachtung im Rasterelektronenmikroskop gilt in der Literatur als Standardverfahren und wird auch in dieser Arbeit angewandt. Für die vergleichbare Beurteilung werden Referenzfotografien von HÜLSMANN (2000) verwendet. Die Bewertung der Präparate für die Parameter Débris und Smearlayer erfolgte nach einem fünfstufigen Scoring-System nach HÜLSMANN (1997). Weiterhin werden drei- (GOLDBERG et al., 1988), vier- (HAIKEL und ALLEMANN, 1988) und sechsstufige (CAMERON, 1995) Systeme beschrieben. Eine vollständige Reinigung des Kanals wird durch kein Aufbereitungssystem erreicht. Die Entfernung von Débris und Smearlayer erfolgt koronal und medial suffizienter als apikal.

Das Débridement ist bei den Alpha-Feilen vergleichbar zu Pro File-Instrumenten und der manuellen Bearbeitung, gefolgt von dem GT Rotary Files-System, zufrieden stellend. Folglich zeigt das Débridement für die Instrumente ohne scharfe Schneidekanten bessere Ergebnisse als für die Systeme Flex Master und Pro Taper mit konvexem Querschnitt und außerordentlich scharfen Schneidekanten.

Die Alpha-Feile, die einen fünfeckigen Querschnitt aufweist, zeigt in den apikalen Bereichen bessere Ergebnisse als die anderen Aufbereitungssysteme. In den koronalen Bereichen, die vor allem durch den drachenförmigen Eingangserweiterer bearbeitet werden, liegt die Reinigungseffizienz der Alpha-Feile hinter den Systemen mit U-förmigem Querschnitt (Pro-File-Instrumente/GT Rotary Files-Feilen) zurück.

ROGGENDORF (2000) erreichte im Gegensatz zu unserer Untersuchung in gekrümmten Kanälen für Pro File-Instrumente schlechtere Ergebnisse. Bei Irrigation mit EDTA wurden die Resultate besser, erreichten aber nicht die

Güte unserer Proben. Weiterhin lag in der Arbeit von ROGGENDORF, im Gegensatz zu dieser Studie, die manuelle Aufbereitung hinter allen maschinellen Systemen zurück. SCHÄFER und ZAPKE (1999) und AHLQUIST et al. (2001) zeigten für die manuelle Aufbereitung eine effektivere Säuberung des Kanals verglichen mit dem Pro File-System. Auch HÜLSMANN et al. (1997) ermittelten für die manuelle Aufbereitung eine suffizientere Entfernung des Débris als für die maschinellen Systeme.

Die Bearbeitungsspuren der Pro File-, ProTaper- und Flexmaster-Systeme zeigen sich als Quer- und Längsriefen. Längsriefen der Kanalwände nach manueller Aufbereitung, wie in dieser Arbeit, ermittelten auch PARK et al. (1998), SCHÄFER und ZAPKE (1999) und ROGGENDORF (2000). Da diese Bearbeitungsspuren von den Autoren übereinstimmend festgestellt wurden, könnten die Riefen durch eine Eigenschaft des Instrumentes hervorgerufen werden.

### Zusammenfassung

Nickel-Titan-Systeme eignen sich besonders zur Aufbereitung gekrümmter Wurzelkanäle. Durch die Flexibilität des Materials kann eine bessere Anpassung des Instrumentes an die Kanalwand erfolgen. Dadurch und durch die verminderte Schneidleistung resultiert weniger Kanaltransport. Die Nickel-Titan-Systeme Pro File, GT Rotary Files, Flex Master und Pro Taper werden in dieser Studie untersucht und mit der neuen Alpha-Feile und mit der manuellen Aufbereitung durch Edelstahlfeilen verglichen. Eine vollständige Säuberung des Kanals wird durch kein System erreicht. Bezüglich der Entfernung des Débris zeige die fünfkantige Alpha-Feile im apikalen Bereich das beste Ergebnis sowie die Instrumente mit U-förmigem Querschnitt (Pro File-Instrumente/GT Rotary Files-Instrumente) ein besseres Ergebnis als die Systeme mit dreiseitigem Querschnitt (Flex Master-Instrumente/Pro Taper-Instrumente). Statistisch zeigen sich beim Vergleich der Systeme im apikalen Abschnitt signifikant unterschiedlich starke Ansammlungen des Débris.

Ein überwiegend homogener Smearlayer der gesamten Kanalwand ergibt sich nach der Aufbereitung durch alle untersuchten Systeme. Statistisch zeigt sich auch hier nur für den apikalen Kanalbereich ein signifikant unterschiedlich ausgeprägter Smearlayer. Die Kanalwand demonstriert nach Aufbereitung durch alle Systeme Bearbeitungsspuren. Dieses Ergebnis differiert bezüglich der Pro File-Serie zu anderen Untersuchungen und deckt sich bei den resultierenden Längsriefen durch die manuelle Bearbeitung mit den Erkenntnissen verschiedener Autoren.

### Literatur

Ahlquist, M., Henningson, O., Hultenby, K., Ohlin, J. The effectiveness of manual and rotary techniques in the cleaning of root canals: a scanning electron microscopy study. *Int Endod J* 2001; 34; 533–537.  
Baumgartner, J. C., Mader, C. L. A scanning electron microscopic evaluation of four root canal irrigation regimens. *J Endod* 1987; 13; 147–157.

Beer, R., Gängler, P. Rasterelektronenmikroskopische Untersuchung der Wurzelkanalaufbereitung mit Ultraschall. *Dtsch Zahnärztl Z* 1989; 44; 334–339.  
Calt, S., Serper, A. Time-dependent effects of EDTA on dentin structures. *J Endod* 2002; 27; 17–19.  
Cameron, J. A. Factors affecting the clinical efficiency of ultrasonic endodontics: a scanning electron microscopic study. *Int Endod J* 1995; 28; 47–53.  
Di Lenarda, R., Cadenaro, M., Sbaizero, O. Effectiveness of 1 mol L<sup>-1</sup> citric acid and 15% EDTA irrigation on smear layer removal. *Int Endod J* 2000; 33; 46–52.  
Drake, D. R., Wiemann, A. H., Rivera, E. M., Walton, R. E. Bacterial retention in canal walls in vitro: effect of smear layer. *J Endod* 1994; 20; 78–82.  
Foster, K. H., Kulid, J. C., Weller, R. N. Effect of smear layer removal on the diffusion of calcium hydroxide through radicular dentin. *J Endod* 1993; 19; 136–140.  
Gengcoglu, N., Samani, S., Günday, M. Dentinal wall adaptation of thermo-plastisized guttapercha in the absence or presence of smear layer: a scanning electron microscopic study. *J Endod* 1993a; 19; 558–562.  
Goldberg, F., Soares I., Massone, J., Soares, I. M. Comparative debridement study between hand and sonic instrumentation of the root canal. *Endod Dent Traumatol* 1988; 4; 229–234.  
Haikel, Y., Allemann, C. Effectiveness of four methods for preparing root canals: a scanning electron microscope study. *J Endod* 1988; 14; 340–345.  
Hülsmann, M. Entwicklung einer Methodik zur standardisierten Überprüfung verschiedener Aufbereitungsparameter und vergleichende In-vitro-Untersuchung unterschiedlicher Systeme zur manuellen Wurzelkanalaufbereitung. Quintessenz, Berlin, 2000.  
Hülsmann, M., Rummelin, C., Schäfers, F. Root canal cleanliness after preparation with different endodontic handpieces and hand instruments: a comparative SEM investigation. *J Endod* 1997; 23; 301–306.  
Keila, S., Zaharia, O., Kaufman, A. Y. Factors affecting penetration of irrigation solutions into root canals. *J Endod* 2001; 27; 225 (OR41-abstract).  
Kockapan, C. Elektronenmikroskopische Untersuchungen über die Struktur der Schmierschicht. *Dtsch Zahnärztl Z* 1987; 42; 1.028–1.034.  
Lienert, G. A., Raatz, U.: Testaufbau und Testanalyse. Psychologie Verlags Union, Weinheim, 1994.  
Park, J. W., Oh, T. S., Lee, J. Y. SEM evaluation of the prepared root canal surface by hand and rotary instruments. *J Endod* 1998; 24; 293 (PR12-abstract).  
Schäfer, E. Metallurgie und Eigenschaften von Nickel-Titan-Handinstrumenten. *Endodontie* 1998; 4; 323–335.  
Roggendorf, M. J. Die Qualität der maschinellen Wurzelkanalaufbereitung mit permanent rotierenden Nickel-Titan-Instrumenten. Med-Dis, Köln, 2000.  
Schäfer, E., Zapke, K. Vergleichende rasterelektronenmikroskopische Untersuchung manuell und maschinell aufbereiteter Wurzelkanäle. *Dtsch Zahnärztl Z* 1999; 54; 551–558.  
Siqueira jr, J. F., Lima, K. C., Magalhaes, F. A., Lopes, H. P., de Uzeda, M. Mechanical reduction of the bacterial population in the root canal by three instrumentation techniques. *J Endod* 1999; 25; 332–335.  
Timpawat, S., Vongsavan, N., Messer, H. H. Effect of removal of the smear layer on apical microleakage. *J Endod* 2001; 27; 351–353.  
Walia, H., Brantley, W. A., Gestein, H. An initial investigation of the bending and torsional properties of nitinol root canal files. *J Endod* 1988; 14; 346–351.

*Korrespondenzadresse:*  
Priv.-Doz. Dr. Rudolf Beer  
Dr. Julia Kiene  
cand. med. dent. Dagmar Biewald  
Abteilung Zahnerhaltung, Fakultät Zahn-, Mund- und  
Kieferheilkunde der Universität Witten-Herdecke  
Alfred-Herrhausen-Straße 50, 58455 Witten  
www.endobeer.de  
E-Mail: rudolf@dres-beer.de

# Endometrie – eine sichere Methode zur Bestimmung der Arbeitslänge

*Bereits seit über vierzig Jahren besteht die Möglichkeit zur Bestimmung der Arbeitslänge in der Endodontie mithilfe der elektrischen Widerstandsmessung als Alternative zur Röntgenmessaufnahme. Die Geräte der ersten Generationen waren auf Grund der verwendeten Messverfahren nur in trockenen Wurzelkanälen einsetzbar und ihre klinische Tauglichkeit somit stark eingeschränkt.*

DR. DIRK HÖR/ST. WENDEL

Bei den neuesten Geräten der vierten bzw. fünften Generation konnten diese Mängel durch die Verwendung eines anderen Messverfahrens beseitigt werden, sodass auch in feuchten Wurzelkanälen eine exakte Bestimmung der Arbeitslänge möglich ist. Der folgende Artikel erläutert durch die Betrachtung der geschichtlichen Entwicklung der Endometrie unter spezieller Berücksichtigung der elektrophysikalischen Grundlagen und der daraus folgenden klinisch relevanten Aspekte bei der elektrischen Wurzelkanallängenbestimmung die Arbeitsweise der neuesten Gerätegeneration.

Die exakte Bestimmung der Wurzelkanallänge (Arbeitslänge) stellt eine wichtige Voraussetzung für die effektive Reinigung und Obturation des Wurzelkanals dar.

Allerdings ist eine exakte Ermittlung der Arbeitslänge durch Anfertigung einer Röntgenmessaufnahme auf Grund verschiedener Probleme (Projektionsfehler, Anatomie des Wurzelkanals, Überlagerungen etc.) nicht möglich. Die Lösung dieses Problems liegt in der Verwendung von Endometriemessgeräten, die durch die Messung der Elektrodenimpedanz eine exakte Bestimmung der Arbeitslänge ermöglichen. Bereits seit 1962 besteht bei der Wurzelkanalbehandlung die Möglichkeit der endometrischen Bestimmung der Arbeitslänge als ernstzunehmende Alternative zur Röntgenmessaufnahme.

SUNADA (1958) griff hierbei die Studien von SUZUKI auf, der schon 1942 entdeckte, dass ein konstanter elektrischer Widerstand vorliegt zwischen einem im Wurzelkanal befindlichen Aufbereitungsinstrument, dessen Spitze bis zum Foramen apicale reicht, und einer Elektrode, die in Verbindung mit der Mundschleimhaut steht (= Gewebewiderstand).

Waren die Geräte der ersten Generationen laut Literaturangaben auf Grund der verwendeten Messverfahren sehr ungenau, so wird für die neuesten Geräte, die nach dem so genannten Impedanzenquotientenverfahren arbeiten, eine Messgenauigkeit von ca. 90% bei der Bestimmung des Foramen apicale angegeben.

## *Geschichtliche Entwicklung der Endometrie unter spezieller Betrachtung der elektrophysikalischen Grundlagen*

Die Tatsache, dass der elektrische Gewebewiderstand in allen Bereichen des Desmodonts, unabhängig von der Zahnform und Zahnart sowie dem Alter und dem Zustand des Patienten, 6 k $\Omega$  beträgt, und die anatomische Gegebenheit, dass die desmodontalen Fasern gerade am Foramen apicale ansetzen, nutzte SUNADA (1962) zur Konstruktion seines ersten Endometriegerätes. Es handelte sich dabei um ein einfaches Widerstandsmessgerät, das mit einer Gleichstromquelle ausgestattet war.

Über eine Schleimhautelektrode, die als Lippenclip in die Wangentasche eingehängt wurde, und ein Wurzelkanalinstrument, dessen Spitze mit dem Desmodont in Berührung kam, sollte der Stromkreis geschlossen und die Arbeitslänge bestimmt werden. Der verwendete Gleichstrom führte jedoch zu erheblichen Einschränkungen bezüglich der Messgenauigkeit. Das Wurzelkanalinstrument fungiert im Gleichstromkreis entweder als Kathode (bei Verbindung mit dem Minuspol) oder als Anode (bei Verbindung mit dem Pluspol). Im feuchten Milieu des niemals vollständig zu trocknenden Wurzelkanals befinden sich sowohl positiv (Kationen) als auch negativ (Anionen) geladene Teilchen. Aus der Flüssigkeit, die die Messinstrumentenspitze umgibt, wandern die Kationen zur Kathode bzw. die Anionen zur Anode. Dadurch kommt es erstens zu einer Polarisation der Messinstrumentenspitze. Zweitens kommt es, in Abhängigkeit von der sich ändernden Ionenkonzentration in der Flüssigkeit um die Messelektrode, zu einem instabilen Stromfluss, da die Ionen als Ladungsträger dienen. Eine exakte Messung des elektrischen Widerstandes ist dann nicht mehr möglich. Weiterhin schließt sich der Stromkreis bei einem flüssigkeitsgefüllten Wurzelkanal, bereits bevor die Instrumentenspitze das Desmodont erreicht, über einen Kurzschlussstrom durch die Flüssigkeit. Das Messgerät zeigt dann eine zu kurze Wurzellänge an.

Sind die desmodontalen Fasern auf Grund von pathologischen Veränderungen an der Wurzelspitze (Parodontitis apicalis) zerstört, so kann die Widerstandsmessung zwischen Desmodont und oraler Mukosa nicht stattfinden. Das Messgerät liefert dann unbrauchbare Werte. Gleiches gilt bei Zähnen mit nicht abgeschlossenem Wurzelwachstum, bei denen das Desmodont um die Wurzelspitze herum noch nicht regelrecht ausgebildet ist. Um die Ungenauigkeiten durch die Polarisierung der Messinstrumentenspitze zu beseitigen, ersetzte SUNADA (1969) bei der Konstruktion seiner Geräte der nächsten Generation die Gleich- durch eine Wechselstromquelle.

Die Elektrodenstabilität steigt mit steigender Frequenz, weil durch die Häufigkeit der Änderung der Stromrichtung bei Wechselstromquellen die elektrophysikalischen Polarisationsprozesse an der Elektrode vermindert werden. Diese Geräte benutzen eine Wechselstromquelle, die mit nur einer Frequenz betrieben wurde. In trockenen Wurzelkanälen setzt sich die gemessene Impedanz (Wechselstromwiderstand) zusammen aus dem ohmschen Gewebewiderstand ( $R_{\Omega G}$ ) und einer kapazitiven Komponente ( $R_{CG}$ ). Wenn die Messinstrumentenspitze das Desmodont erreicht, kann die Gewebeimpedanz ( $Z_G$ ) gemessen werden. Aus dem konstanten Gewebewiderstand ( $6 \text{ k}\Omega$ ) und der gemessenen Gewebeimpedanz ( $Z_G$ ) kann der kapazitive Widerstand ( $R_{CG}$ ) berechnet werden.

Die elektrophysikalischen Vorgänge bei der klinischen Messung können dabei wie folgt beschrieben werden. Beim Verschieben des Messinstrumentes im trockenen Wurzelkanal kommt es erst zu einem geschlossenen Stromkreis und damit zu einer möglichen Messung der Gewebeimpedanz, wenn die Instrumentenspitze das Desmodont erreicht. Das

Endometriegerät signalisiert die Ankunft der Messinstrumentenspitze am Foramen physiologicum, wenn die Größe der gemessenen Gewebeimpedanz einen vorprogrammierten Mittelwert erreicht.

Im feuchten Wurzelkanal bauen sich auf Grund elektrophysikalischer Polarisationsprozesse beim Übergang vom metallischen (Messinstrument) zum ionischen (Flüssigkeit im Wurzelkanal) Leiter im Wechselstromkreis so genannte Elektrodenimpedanzen auf. Unter der Elektrodenimpedanz ist der Wechselstromwiderstand zwischen der Instrumentenspitze und der sie umgebenden Flüssigkeit zu verstehen. Die Gewebeimpedanz stellt den Wechselstromwiderstand zwischen Mundschleimhaut und Desmodont dar. Dadurch ergibt sich das Problem, dass in feuchten Wurzelkanälen immer ein zusammengesetzter Wechselstromwiderstand (= Gesamtimpedanz) aus Elektroden- und Gewebeimpedanz gemessen wird. Wünschenswert ist allerdings die ausschließliche und direkte Messung der Impedanz des Gewebes, d. h. des Wechselstromwiderstandes zwischen Mundschleimhaut und Desmodont, als Referenz zur Ermittlung der apikalen Konstriktion (vgl. trockener Wurzelkanal).

In feuchten Kanälen verfälschen die oben beschriebenen Elektrodenimpedanzen ( $Z_E$ ) die Messung der Gewebeimpedanz ( $Z_G$ ). Diese ist aus der Messung der Gesamtimpedanz ( $Z$ ) nicht zu ermitteln. Weiterhin wird die Gesamtimpedanz stark von im Wurzelkanal vorhandenen Flüssigkeiten, die als Ionenlieferanten den Widerstand herabsetzen (Kurzschlussstrom), manipuliert. So kam es zu einem zu hohen Zeigerausschlag (= geringe Impedanz) auf der Geräteskala und demzufolge zu einer zu gering festgelegten Arbeitslänge bei nicht trockenen Wurzelkanälen. Diese Tatsachen machten die Geräte der zweiten Generation bei Anwesenheit von Flüssig-

ANZEIGE

**KEINE ANZEIGE**

Überzeugt so von seiner Qualität, wie dieses Calciumhydroxid-Pulver selbst, keine Anzeige kann Ihnen vermitteln, wie frisch und einfach anmischbar CALCIPRO ist und dadurch Ihre Arbeit erleichtert, keine Anzeige ist in der Lage, Ihnen zu demonstrieren, wie individuell sich verschiedene Konsistenzen bestimmen lassen und keine Anzeige gibt Ihnen diese zufriedenen Patienten, wie es die konsequente Anwendung von CALCIPRO vermag. Da bleibt nur eins: erfahren Sie es selbst.

**CALCIPRO - das Calciumhydroxid-Pulver**  
für die temporäre Wurzelkanaleinlage von

**lege artis**

CALCIPRO: Pulver zur Herstellung einer Calciumhydroxidpaste. Zusammensetzung: 90 % Calciumhydroxid, Bariumsulfat. Anwendungsgebiete: Zur direkten Überkappung der Pulpas sowie als temporäre Wurzelkanaleinlage. Gegenanzeigen: Inversible Pulpitis. Keine Gegenanzeigen bei sachgerechter Anwendung als temporäre Wurzelkanaleinlage. Nebenwirkungen: Bei bestimmungsgemäßem Gebrauch sind keine Nebenwirkungen bekannt.

lege artis Pharma GmbH + Co KG, Postfach 88, D-72132 Dettenhausen, info@legeartis.de, www.legeartis.de

keiten (Blut, Spüllösungen etc.) im Wurzelkanal unbrauchbar.

### Relative Impedanzenmessung

Schließlich versuchte man den o.g. Nachteilen der absoluten Impedanzmessung mit einer Bestimmung der relativen Impedanz zu begegnen. Hierbei werden zwei bei verschiedenen Frequenzen gemessene, absolute Impedanzen rechnerisch (Differenzen- oder Quotientenbildung) in Relation gestellt. Da sich bei Wechselstromquellen auf Grund elektrophysikalischer Polarisationsprozesse an den Elektroden beim Stromübergang vom metallischen zum ionischen Leiter Elektrodenimpedanzen aufbauen, bestimmen Geräte, die mit einer Spannungsquelle bei nur einer Frequenz arbeiten, in feuchten Wurzelkanälen, nicht nur den gesuchten Gewebewiderstand, sondern eine zusammengesetzte Impedanz aus Gewebeimpedanz und Elektrodenimpedanz (= Gesamtimpedanz). Die Messverfahren der dritten Gerätegeneration ziehen deshalb eben diese Elektrodenimpedanz als Messgröße heran.

Die errechnete Elektrodenimpedanz kann auf Grund der im folgenden beschriebenen elektrophysikalischen Vorgänge an der Messinstrumentenspitze als Referenzmessgröße zur Ermittlung der Arbeitslänge benutzt werden.

Im Wurzelkanal ist die aktive Elektrodenoberfläche, über die der Strom zur Schleimhauetelektrode fließt, wegen der Isolation durch die Kanalwand klein und konstant. Der Strom kann nur durch die Querschnittsfläche des Wurzelkanals über die sich im Kanal befindliche Flüssigkeit in den periapikalen Raum

fließen. Der elektrische Widerstand des Dentins beträgt zwischen 90 und 150 k $\Omega$ .

An der apikalen Konstriktion wird die Wurzelkanalquerschnittsfläche kleiner. Hier erreicht die Elektrodenimpedanz ihren höchsten Wert.

Sobald die Instrumentenspitze den Kanal verlässt, vergrößert sich die aktive Oberfläche (= Querschnittsfläche) wegen der nun fehlenden Isolation durch die Kanalwand. Nun ist ein Stromfluss in alle Richtungen möglich. Die Elektrodenimpedanz ist demnach im Wurzelkanal groß (geringer Stromfluss über die Instrumentenspitze durch den Wurzelkanalquerschnitt) und abhängig von der Wurzelkanalquerschnittsfläche. Sie erreicht an der apikalen Konstriktion ihr Maximum (kleinster Wurzelkanalquerschnitt = größter ohmscher und kapazitiver Widerstand). Schließlich wird sie mit zunehmendem Vorschub schlagartig kleiner (stärkerer Stromfluss über die größere aktive Elektrodenfläche, je weiter das Instrument aus dem Kanal ragt).

Das Dentin der Kanalwand stellt jedoch keinen absoluten Isolator dar. Deshalb postulieren VOSS und SIEBENKEES (1994), dass auch mit den Geräten der dritten Generation unter optimalen Arbeitsbedingungen lediglich ein Punkt im Bereich zwischen apikaler Konstriktion und Foramen apicale zu bestimmen ist. Je leitfähiger dabei die Kanalwand ist, desto mehr wandert dieser Punkt weg von der Konstriktion in Richtung Foramen apicale. Die Dicke des verwendeten Messinstruments spielt dabei keine Rolle, unabhängig davon, ob Teile des Wurzelkanals schon erweitert sind oder nicht. Diese Ausführungen verdeutlichen, dass eine Anwesenheit von Flüssigkeiten im Wurzelkanal während der Messung jetzt nicht mehr vermieden werden muss.

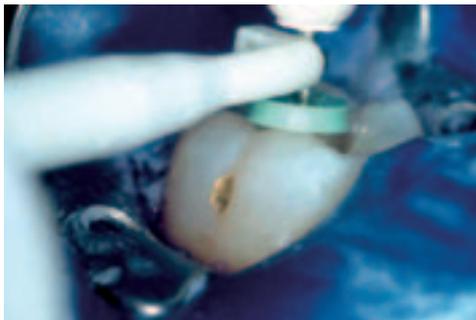


Abb. 1: Korrekt angelegte Elektrode. – Abb. 2: Metallfüllungen und Stahlstopper verursachen einen Kurzschluss. – Abb. 3: Die Arbeitslänge erscheint zu kurz ... – Abb. 4: ... aber die Lage der Feilen bestätigt, dass der Apexlocator die richtige Arbeitslänge angezeigt hat (Foramen physiologicum).

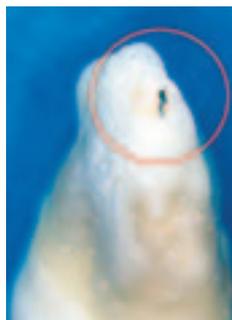


Abb. 5: Die Röntgenaufnahme täuscht die exakte Feilenposition vor ... – Abb. 6: ... aber der extrahierte Zahn weist eine Perforation auf. – Abb. 7: Raypex 5 Apexlocator (VDW, München).

Sie ist sogar Bedingung für den Stromfluss über das Messinstrument ins apikale Parodont. Deshalb sollte der Wurzelkanal vor der Messung gespült werden.

Mithilfe der Zwei-Frequenzen-Methode kann demnach die Elektrodenimpedanz in feuchten Wurzelkanälen bestimmt werden. Sie dient auf Grund der oben genannten elektrophysikalischen Vorgänge zur Ermittlung der Arbeitslänge.

YAMAOKA (1989) benutzte die Berechnung der Differenz aus den gemessenen Potenzialen zweier gleichgerichteter Stromquellen mit unterschiedlicher Frequenz zur Ermittlung der Elektrodenimpedanz.

Der Nachteil seines ersten Gerätes lag darin, dass es einige Millimeter vor dem Apex im Kanal kalibriert werden musste. Diese Kalibrierung entfällt bei den Geräten der vierten Generation durch die Verwendung von Mikroprozessoren zur Berechnung der ermittelten Werte. Diese Geräte (z. B. RootZX<sup>®</sup>, J. Morita Co., Kyoto, Japan; ENDY5000<sup>®</sup>, Loser, Leverkusen; JUSTY<sup>®</sup>, Hager & Werken, Duisburg; Raypex 4, VDW, München, u. a.) arbeiten mit der Ermittlung des Impedanzenquotienten. Hierbei werden ebenfalls gleichzeitig die Wechselstromwiderstände bei zwei unterschiedlichen Frequenzen gemessen. Die über den Impedanzenquotienten errechnete Elektrodenimpedanz wird nur noch unwesentlich von vorhandenen Elektrolyten im Kanal beeinflusst. Sie vermindert sich schlagartig beim Passieren des Foramen apicale und beschreibt somit die Lage der Messinstrumentenspitze im Wurzelkanal.

Durch diese Geräte kann nun der elektrolytische Einfluss von Flüssigkeiten im Wurzelkanal auf die endometrische Längenbestimmung vernachlässigt werden. Es wurde also eine Methode zur Bestimmung eines Punktes im Bereich zwischen Foramen physiologicum und Foramen apicale geschaffen, die nur noch von der Leitfähigkeit des Kanalwanddentins abhängig ist.

Die früher beschriebenen Messgenauigkeiten der Endometrie bei Zähnen mit entzündlichen apikalen Veränderungen und weitem Foramen apicale bzw. noch nicht abgeschlossenem Wurzelwachstum können ebenfalls vernachlässigt werden.

Da das Desmodont nicht mehr als Referenzgewebe zur Widerstandsmessung dient, nehmen Veränderungen im Zustand des Ansatzes der desmodontalen Fasern durch pathologische bzw. anatomische Veränderungen keinen wesentlichen Einfluss mehr auf die Messergebnisse.

Allerdings liegt die Genauigkeit der Messung immer noch in einem Bereich zwischen dem Foramen apicale und der apikalen Konstriktion. Eine weitere Verbesserung der Messgenauigkeit kann nur noch empirisch über eine Kalibrierung der Geräteanzeige an einer großen Anzahl an extrahierten Zähnen in vitro erfolgen. Diese Kalibrierung wurde für das neueste Messgerät Raypex 5 (VDW, München) an über 300 Wurzelkanälen vorgenommen und die Anzeige vom Hersteller entsprechend kalibriert. Somit sind einerseits Überinstrumentierungen nahezu ausgeschlos-

sen und andererseits werden mit diesem Gerät Messgenauigkeiten von 95 % und höher erreicht. Bei Patienten mit Herzschrittmachern kann es bei der endometrischen Längenbestimmung zu elektrischen Interferenzen kommen, weshalb ein Einsatz der entsprechenden Geräte hier sorgfältig abzuwägen ist. Mögliche verbleibende Fehlerquellen stellen Seitenkanäle dar, welche vom Gerät als Foramen apicale interpretiert werden und dann zu einer zu kurzen Arbeitslänge führen (Kurzschlussstrom). Gleiches gilt für etwaige Perforationen der Zahnwurzel, Wurzelfrakturen oder eine via falsa. Kein Messstrom kann in den Fällen fließen, in denen der Wurzelkanal verblockt (alte Wurzelfüllung bei Revision, Dentinspäne, Obliterationen) ist.

### *Besonderheiten bei der Anwendung von Endometriegeräten*

Um vermeidbare technische Fehler bei der Anwendung von Endometriegeräten auszuschließen, muss auf einige Besonderheiten hingewiesen werden. Gute elektrische Verbindungen zwischen den einzelnen Bauteilen entlang des Stromkreises müssen als selbstverständlich vorausgesetzt werden. Ein Kurzschluss, verursacht durch eine Metallfüllung oder durch Flüssigkeit, die eine Verbindung zwischen Pulpenkavum und Mundschleimhaut schafft, muss unbedingt vermieden werden. Deshalb ist die Verwendung von Kofferdam dringend zu empfehlen. Des Weiteren darf der Kanal nicht absolut trocken sein, da dies zu einer schlechteren Leitfähigkeit und somit zu einer zu großen Arbeitslänge führt.

### *Fazit*

Auf Grund der obigen Ausführungen kann man bei den Geräten der neuesten Generation davon ausgehen, dass die theoretischen Grundlagen für eine reproduzierbare endometrische Bestimmung der Arbeitslänge geschaffen wurden. Die arbiträre Längenbestimmung des Wurzelkanals durch eine Röntgenmessaufnahme kann erheblich verbessert werden. Jedoch bietet das Röntgenbild weitere Informationen (Krümmung, Perforation, zusätzliche Kanäle usw.), die einen völligen Verzicht auf eine Röntgenmessaufnahme nicht erlauben. Die Arbeitslänge sollte jedoch in jedem Fall elektrisch bestimmt werden.

*Die Literaturliste kann in der Redaktion angefordert werden.*

*Korrespondenzadresse:  
Dr. Dirk Hör, Oberlinxweilerstraße 19  
66606 St. Wendel*

# Moderne Techniken für eine erfolgreiche Endodontie

*Endodontie kann heute bedeuten, dass die übliche Erfolgswahrscheinlichkeit von 40 bis 50 % in der Wurzelkanalbehandlung (WKB) unter Berücksichtigung entsprechender Behandlungsstrategien auf bis zu 90 bis 95 % vorhersagbar gesteigert werden kann. 40 bis 50 % Erfolgswahrscheinlichkeit berücksichtigt in den bekannten wissenschaftlichen Studien die Durchschnittswurzelkanalbehandlung der deutschen Praxen.*

DR. ANSELM BRUNE/MÜNSTER

In diesem Artikel sollen die Möglichkeiten aufgezeigt werden wie jeder behandelnde Zahnarzt, mit dem entsprechenden Equipment ausgestattet, seinen Patienten eine Erfolgswahrscheinlichkeit von 90 bis 95 % anbieten kann. Im Rahmen einer endodontischen Behandlung ist es grundsätzlich wichtig zu erkennen, dass eine bakterielle Infektion mit sehr unterschiedlichen und zum Teil auch wechselnden Bakterienstämmen behandelt werden muss. Diese Infektion kann im Zahn unterschiedlich manifestiert sein. Bei der Diagnose „reversible Pulpitis“ ist eine Caries profunda Behandlung ausreichend. Der Reiz und die Bakterien sind entfernt und die Regeneration des Zahnes schafft eine dauerhafte Sicherung der Vitalität. Die Überprüfung der Sensibilität eines solchen Zahnes im Recall ist sehr wichtig. Bei der Diagnose „irreversible Pulpitis“ ist die Lage der Infektions- bzw. Nekrosezone im Zahn entscheidend für den Therapieerfolg. Ist nur die Kronenpulpa betroffen, sind die Bakterien weiter in die Kanäle vorgedrungen, hat das Vordringen

der Bakterien bis zum Apex stattgefunden? Ist röntgenologisch eine apikale Läsion erkennbar?

Wo sich die Bakterien befinden, wäre ja nur histologisch nachweisbar. Ziel der einzuleitenden Wurzelkanalbehandlung muss es sein, die Bakterien aus dem Zahn zu entfernen und während der Behandlung ein Verschleppen von Bakterien nach apikal oder über den Apex hinaus zu vermeiden. Heute wissen wir, dass wir von einem Wurzelkanalsystem sprechen müssen, bei dem die einzelnen Hauptwurzelkanäle durch viele unterschiedliche Verästelungen miteinander in Verbindung stehen. Veröffentlichungen zeigen, dass bei der Aufbereitung der Hauptwurzelkanäle, durch die Anwendung verschiedenster Feilensysteme häufig 30 % der Kanalwandfläche nicht bearbeitet wird. Berücksichtigt man weiterhin, dass bei der bakteriellen Infektion alle Bereiche eines Wurzelkanalsystems infiziert sein können, muss durch Spüllösungen eine Reduktion der Bakteriämie erreicht werden.

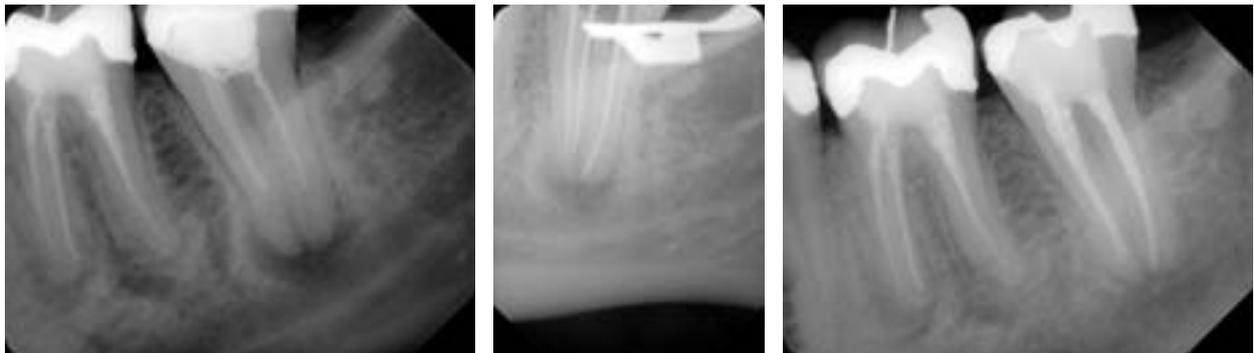


Abb. 1 bis 3: Revision der Wurzelkanalbehandlung am Zahn 3.7; nach neun Monaten röntgenologisch nachweisbarer Rückgang der Osteolyse.

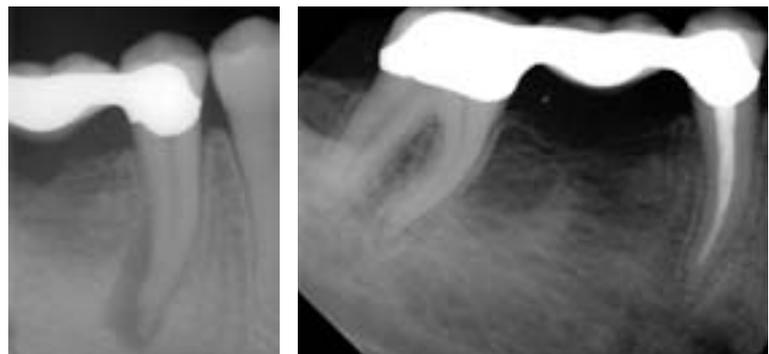


Abb. 4 und 5: Erfolgreiche Primärbehandlung am Zahn 4.5; röntgenologisch erkennbarer Parodontalspalt nach zwei Jahren.

# Microdentistry Training Center Dentalvertrieb

Alle nicht mechanisch erreichten Areale des Wurzelkanalsystems sollten über die Spüllösungen erreicht werden. Natriumhypochlorit löst in der Konzentration ab 0,5% devitales Pulpagewebe und ab 1% vitales Pulpagewebe. Durch den Einsatz von Ultraschall im Wurzelkanal wird die Effizienz dieser Spüllösung entscheidend gesteigert.

Somit sollte ein modernes endodontisches Behandlungskonzept sowohl die Infektionsmechanismen als auch alle heute verfügbaren Möglichkeiten der chemischen und mechanischen Reinigung des Wurzelkanalsystems berücksichtigen. Richtlinien, Empfehlungen und Statements der European Society of Endontology (ESE), der DGZMK sowie der DGZ stellen einen guten und aktuellen Leitfadens dar. In diesem Zusammenhang soll nur kurz darauf verwiesen werden, dass nicht nur aus forensischen Gründen das Anlegen von Kofferdam während der WKB unerlässlich ist. Eine Reinfektion des behandelten Wurzelkanals durch Speichel wird durch Kofferdam verhindert, so wie auch die Kontamination der Mundschleimhaut mit den Reinigungsflüssigkeiten wie Natriumhypochlorit und EDTA. Die Röntgendiagnostik vor jeder WKB ist eine große Hilfe. Die orthograde und auch exzentrische Röntgenaufnahme eines Zahnes gibt im Vorfeld schon viele Hinweise auf die Anzahl der Wurzelkanäle, Obliterationen und dadurch eventuelle Verlagerungen von Wurzelkanaleingängen. Infektionskontrolle ist für die endodontische Prognose das entscheidende Schlagwort. Die Wurzelkanalbehandlung soll die Infektion aus dem Wurzelkanalsystem beseitigen, während die Wurzelfüllung und die postendodontische Versorgung eine Reinfektion des Zahnes vermeiden soll. Durch die Verwendung von Kariesdetektor zur vollständigen Entfernung aller kariösen Bereiche und dem Aufbau des Zahnes mit einer adhäsiven Füllung wird dann durch eine Klasse 1-Kavität der Zugang zum Wurzelkanalsystem geschaffen. Mit dem Anlegen von Kofferdam zusammen stellen diese außerendodontisch erfolgsverbessernden Maßnahmen bei jedem Behandlungsschritt sicher, dass iatrogen zusätzlich keine neuen Bakterien in den Zahn kommen. Die Trepanationsöffnung ist von der Größe so klein wie möglich zu halten, um den Zahn nicht unnötig zu schwächen. Lupensysteme und Operationsmikroskope mit bis zu 25-fachen Vergrößerungen unterstützen diese Maxime und tragen wesentlich dazu bei, alle Kanaleingänge in einem Wurzelkanalsystem zu erkennen. Diese Eingänge können sowohl am Pulpaboden sein als auch bei sich teilenden Wurzelkanälen im unteren Drittel eines anfänglich einzelnen Kanals. Um den Pulpaboden möglichst gut einzusehen, damit alle Wurzelkanaleingänge auch aufgespürt werden können, sollte ein gerader Zugang für die Feilensysteme geschaffen werden. Sowohl Handinstrumente als auch rotierende Feilensysteme sollten in der oberen Hälfte des Zahnes möglichst gerade stehen. Dazu ist es zum Beispiel meistens beim UK-6er nötig, die mesiale Wand des Pulpakavums aufzurichten. Hierzu eignen sich Gates Glidden-Bohrer, aber auch diamantierte Ultraschallansätze. Beim Auffinden kleiner oder auch obliterated Kanaleingänge sind besonders handliche Instrumente wie Microopener oder auch spezielle C-Pilot Feilen eine gute Hilfe. Nachdem unter Kofferdam die Wurzelkanaleingänge dargestellt wurden, ist die Trepanationsöffnung so zu verändern, dass die einzubringenden Aufbereitungsfeilen, manuell oder rotierend, in der oberen Hälfte des Zahnes möglichst gerade stehen. Dadurch ist ein leichtes Gleiten des Instrumentes in den jeweiligen Kanal sichergestellt, und ausgeschlossen, dass die Instrumente schon im oberen Bereich Torsionskräften ausgesetzt sind. Betrachtet man die Wurzelkanallänge vom Orifizium bis zum Foramen, kann die WKB in zwei Abschnitte aufgeteilt werden. Im Sinne der Crown-down-Technik sollte zuerst der obere Anteil des Wurzelkanals sondiert und auf seine Gängigkeit überprüft und anschließend erweitert und aufbereitet werden. Dazu eignen sich Gates Glidden-Bohrer die in pinselnder, ausstreichender Weise eingesetzt werden oder besonders für diesen Arbeitsschritt der WKB entwickelte rotierende Instrumente wie die IntroFile von VDW. Das Spülprotokoll sieht abwechselnd Natriumhypochlorit und EDTA vor. Für die Feilen können zusätzlich Gleitpasten eingesetzt werden.



## State of the Art-Endodontie

"Shape - Clean - Pack"

**Praktischer Arbeitskurs  
mit dem Dentalmikroskop**

**2-Tages Kurs  
Termine monatlich**

mit Dr. Josef Diemer

- Spezialist für Endodontie EDA
- Spezialist für Parodontologie DGP
- Oralchirurg



## Kursinhalt

**Dieses interaktive 2 Tages-Seminar, bei dem jeder Teilnehmer einen eigenen Arbeitsplatz mit Dental-Mikroskop hat, legt den Schwerpunkt auf praktische Übungen an extrahierten Zähnen.**

**Durch die Trias Seminar, Demonstration und eigene praktische Übungen wird ein Optimum an Lernmöglichkeit geboten, mit dem Ziel, eine State of the Art-Endodontie in die eigene Praxis zu integrieren.**

zertifiziert von der  
**EDA**



www.mg-aa.de  
A\_EJ\_01\_05

**Mehr Informationen zu diesem und unseren weiteren Kursen und unseren Produkten erhalten Sie unter:**

**JADENT - Microdentistry Training Center**

Wirtschaftszentrum  
Ulmer Straße 124  
73431 Aalen

Fon. 073 61 / 37 98 - 0

E-Mail. info@jadent.de

www.jadent.de/Fortbildung



Dieses Scouten, Säubern und Aufbereiten des oberen bis mittleren Anteils des Wurzelkanals verhindert ein Verschleppen von Bakterien von der koronalen in die apikale Region. Im Falle einer Vitalexstirpation sind am Apex keine Bakterien vorhanden. Beim Scouten des apikalen Drittels des Wurzelkanals im nächsten Schritt mit elektrometrischer Längenmessung, wie zum Beispiel dem Raypex, kann ein Überinstrumentieren verhindert werden. Somit wird ein Verschleppen von Bakterien aus dem Zahn in den Knochen vermieden. Außerdem sind die Unzulänglichkeiten der Röntgendiagnostik zur Arbeitslängenbestimmung (RöMe) bekannt, sodass in Kombination mit der elektrometrischen Längenmessung ein besseres Therapieergebnis erzielt werden kann.

Bei der rein mechanischen Aufbereitung der Hauptwurzelkanäle sollte der originäre Verlauf des Wurzelkanals nicht verändert werden, eine Verlagerung des Foramens verhindert und das Foramen so klein wie möglich belassen werden. Außerdem sollte eine kontinuierliche Konizität im gesamten Verlauf vorhanden sein. Diese Maximen der WKB dienen dazu, dass die Infektion im Wurzelkanalsystem optimal beseitigt wird. Nur bei einem originären Verlauf des Wurzelkanals können Feilensysteme infizierte Kanalwandareale effizient bearbeiten. Flexible NiTi-Instrumente verhindern eine Begradigung des Kanals, entfernen dadurch mehr infiziertes Dentin und sind in der maschinellen Aufbereitung rationeller. Ein Elbow-Zip am Foramen wird mit NiTi-Instrumenten deshalb vermieden, weil der bekannte Rückstellungseffekt von Stahlinstrumenten entfällt.

Die Forderung einer kontinuierlichen Konizität über die gesamte Länge des Hauptkanals ergibt sich aus der Tatsache heraus, dass Spüllösungen bis zum Apex gebracht werden müssen. Diese Spüllösungen wirken dann nicht nur an der Kanalwand, sondern auch in den vorhandenen Verästelungen. Somit ist ein Deep shape der Hauptkanäle die Voraussetzung, dass Spüllösungen im gesamten Wurzelkanalsystem wirken können. In der Kombination von Stahlhandinstrumenten und rotierenden NiTi-Feilen liegt der Erfolg der rationellen erfolgreichen modernen Endodontie.

Grazile Stahlinstrumente der Größe ISO 10, 15 als K-Feilen geben uns beim Ertasten (Scouten) der koronalen und apikalen Bereiche des Hauptwurzelkanals gut Auskunft über den tatsächlichen Verlauf des Wurzelkanals.

Entsprechend der Crown-down-Technik wird in den oberen zwei Dritteln des Hauptwurzelkanals mit rotierenden Feilensystemen größerer Konizitäten (Taper) gearbeitet. Die IntroFile von VDW zum Beispiel hat eine Konizität von 11%. Diese Vorgehensweise dient auch wieder nur der Bakterienelemination im koronalen Anteil der Hauptwurzelkanäle, das heißt, großzügiges Entfernen von infiziertem Dentin und Raum schaffen für Spüllösungen. Hierzu hat VDW einfache farbcodierte Sequenzen mit unterschiedlichen Konizitäten für die verschiedenen Kanal anatomien im FlexMaster-System zusammengestellt.

Ist im apikalen Bereich dann auch mit grazen Stahlinstrumenten der Größe ISO 10, 15 als K-Feile vorsondiert, und mit diesen Instrumenten ein primärer Pfad im Haupt-

kanal exploriert, ist die weitere maschinelle Aufbereitung mit einem flexiblen, sicheren rotierenden NiTi-System, wie Studien zeigen, schneller und rationeller.

Hierbei liefert das FlexMaster-System der Firma VDW eine gute Auswahl an verschiedenen Größen und Taper. Flexible Nickel-Titan-Instrumente zeigen ihre wahre Stärke in den kleinen ISO-Größen. Das FlexMaster-System fängt genau mit der ISO-Größe an, mit der die Arbeitslänge sondiert wird. Entsprechend der Kanal anatomie sowie nach Auswahl des Wurzelfüllsystems wird der apikale Bereich des Hauptwurzelkanals dann mit rotierenden NiTi-Feilen von Taper .02 bis Taper .06 aufbereitet und somit durch eine kontinuierlich aufbereitete Konizität im Hauptwurzelkanal der Spüllösung Raum geschaffen zu wirken. Ein Deep Shape gibt damit erst die Möglichkeit, Natriumhypochlorit bis zum Apex zu bringen.

Unter dem Aspekt der Infektionskontrolle ist mit der entsprechenden modernen Wurzelkanalaufbereitung die Infektion im Wurzelkanalsystem beseitigt. Die Obturation des Wurzelkanalsystems stellt den ersten Schritt zur Verhinderung der Reinfektion dar. Es liegt nun ganz eindeutig an den Fähigkeiten jedes einzelnen Behandlers, sich für ein entsprechendes Obturationsverfahren zu entscheiden: Thermoplastisch dreidimensionale Wurzelfüllung, laterale Kaltkondensation oder Einstifttechnik mit entsprechenden Guttapercha-Stiften, die eine gleiche Konizität aufweisen wie das letzte Instrument. Mit EndoTwinn und BeeFill bietet VDW dem Praktiker ein neues Verfahren an, auch dreidimensional zu obturieren. Der zweite wichtige Schritt zur Verhinderung der Reinfektion ist die koronale Restauration. Heute wissen wir, dass der sofortige adhäsive Verschluss eine ganz entscheidende Maßnahme zur Prognoseverbesserung darstellt. In Abhängigkeit vom Zerstörungsgrad des Zahnes und seiner weiteren Versorgung kann eine adhäsive Aufbaufüllung ausreichend sein. Muss bei einer prothetischen Versorgung des Zahnes ein Stift verwendet werden, sollte heute ein System Berücksichtigung finden, bei dem der Stift ein E-Modul ähnlich dem des Zahnes aufweist. Dadurch sind nachweislich weniger Komplikationen durch Stiftversorgungen wie Längsfrakturen oder Zahnwurzelbrüche zu verzeichnen. Das DT-Light/White-Post-System von VDW ist ein System, welches nicht nur das entsprechende E-Modul zeigt, sondern auch in einem Stift unterschiedliche Konizitäten aufweist, um auf die entsprechende Anatomie endodontisch behandelter Zähne einzugehen.

Zusammenfassend sollte bei einer endodontischen Behandlung die Infektionskontrolle durch adäquate Beseitigung der Infektion im Zahn und suffiziente Verhinderung der Reinfektion sichergestellt sein. Je früher die definitive koronale Restauration durchgeführt wird, desto besser ist die Prognose.

*Korrespondenzadresse:*

*Dr. Anselm Brune, Bischofinkstraße 24-26*

*48151 Münster*

*E-Mail: brune@praxis-am-aasee.de*



# Single-length-Technik

*Nahezu alle aktuellen NiTi-Systeme werden in der Crown-down-Technik angewendet. Seit 2003 ist das von Prof. Malagnino (Italien) entwickelte System Mtwo auf dem Markt verfügbar, das in der Single-length-Technik angewendet wird. Erste vorliegende Untersuchungen bescheinigen dem einfach verständlichen System gute Ergebnisse. Der nachfolgende Artikel beschreibt die Single-length-Technik unter Anwendung des Mtwo-Systems.*

OA DR. DAVID SONNTAG/MARBURG

Seit der ersten Vorstellung von Nickel-Titan-Feilen durch WALIA 1988 wurden zahlreiche Untersuchungen zur maschinellen Wurzelkanalaufbereitung durchgeführt. Heute sind mehr als 670 Artikel zu über 20 verschiedenen Nickel-Titan-Systemen in der internationalen Literaturdatenbank PubMed recherchierbar. National und international werden immer wieder Systeme vorgestellt, die neue, verbesserte Eigenschaften aufweisen und dadurch helfen, Aufbereitungsfehler zu vermeiden. Bis auf wenige Ausnahmen (z. B. Lightspeed System) ist allen NiTi-Systemen die Vorgehensweise der Crown-down-Technik gemeinsam (PETERS et al.).

Für viele endodontisch erfahrene Behandler ist die Crown-down-Technik heute selbstverständlich geworden und ein unumstößlicher Bestandteil der rotierenden Aufbereitung.

Für Anfänger der maschinellen Aufbereitung stellt die ungewohnte Vorgehensweise von koronal nach apikal jedoch häufig ein Hemmnis dar. Die größte Unsicherheit besteht zumeist bei der Frage, wie tief mit den einzelnen Instrumenten in den Wurzelkanal vorgedrungen werden sollte, bis die vollständige Arbeitslänge erreicht worden ist. Antworten erscheinen nicht immer sofort nachvollziehbar, sie finden sich für den Anfänger zumeist erst nach Fortbildungen sowie eigener Übung und gewonnenen Erfahrungen. Seit 2003 ist in Italien ein von Prof. MALAGNINO (University G. D'Annunzio, Chieti, Italien) entwickeltes System (Mtwo, VDW, München) auf dem Markt, das mit der so genannten „Single-length-Technik“ arbeitet. Hierbei wird bereits mit dem ersten Instrument der Kanal in seiner gesamten Arbeitslänge instrumentiert und anschließend auf derselben Länge erweitert.

Im Folgenden soll die Anwendungsweise der Instrumente vorgestellt sowie über erste Erfahrungen mit dem System berichtet werden.

## Feilen für die Single-length-Technik

Das Mtwo-System besteht aus insgesamt acht Instrumenten, mit denen eine Wurzelkanalaufbereitung bis zur Größe ISO 40 möglich ist (Tab. 1). Die in ihrer Geometrie an eine S-Feile erinnernden Mtwo-Instrumente weisen verschiedene Konstruktionsmerkmale auf:

- Querschnittsprofil einer S-Feile
- Zwei-Punkt-Wandkontakt durch o.g. Querschnittsprofil
- großer Spanraum
- verkürzter Instrumentenschaft
- ansteigender Schneidenabstand nach koronal
- abgeflachte Instrumentenspitze.

Insbesondere ist hier ein 21 Millimeter langes Arbeitsteil zu erwähnen, das bei den vier Grundinstrumenten von ISO 10 bis ISO 25 zur Verfügung steht. Mit diesem verlängerten Arbeitsteil ist es möglich geworden, noch während der Aufbereitung koronal des Kanaleingangs den Zugang zum Kanal zu optimieren.

Nach einer präoperativen Röntgenaufnahme und Trepanation erfolgt die elektrometrische Längenbestimmung und eine manuelle Instrumentierung des Kanals bis zur Größe ISO 15. Nach (fakultativer) Kanaleingangsdarstellung wird das Instrument ISO 10/04 bis auf die zuvor bestimmte Arbeitslänge eingebracht. Der Kanal wird nachfolgend bis zum gewünschten Aufbereitungsdurchmesser mit der in Tabelle 1 beschriebenen Instrumentenabfolge erweitert.

Unabhängig vom Durchmesser der Aufbereitung wird eine hohe Konizität erreicht, indem zum Abschluss der Aufbereitung die Feile 25/07 eingesetzt wird.

Zur sicheren Anwendung der Instrumente ist ein Antrieb mit Drehmomentbegrenzung erforderlich. In eigenen

Taper	ISO-Größe	Markierung	Gesamtlänge	Länge Arbeitsteil
4%	10	1 Ring	21, 25*, 31 mm	16 + 21 mm
5%	15	2 Ringe	21, 25*, 31 mm	16 + 21 mm
6%	20	3 Ringe	21, 25*, 31 mm	16 + 21 mm
6%	25	3 Ringe	21, 25*, 31 mm	16 + 21 mm
5%	30	2 Ringe	21, 25, 31 mm	16 mm
4%	35	1 Ring	21, 25, 31 mm	16 mm
4%	40	1 Ring	21, 25, 31 mm	16 mm
7%	25	4 Ringe	21, 25, 31 mm	16 mm

\* Instrumente, die auch mit 21 mm langem Arbeitsteil verfügbar sind.

Tab. 1: Übersicht über verfügbare Mtwo-Instrumente in der Anwendungsreihenfolge nach Herstellerempfehlung.

(unveröffentlichten) Untersuchungen hat sich hierzu der Motor Endo IT professional (VDW, München), ebenso wie das SiroNiTi Winkelstück (Sirona, Bensheim) bewährt. Andere Antriebssysteme eignen sich nach Angaben des Herstellers ebenso zur Aufbereitung mit Mtwo.

### *Erfahrungen mit Mtwo*

MALAGNINO et al. (2004) untersuchten die Aufbereitung ovaler Wurzelkanäle mit den NiTi-Systemen K3 und

### *Fazit*

Die Single-length-Technik mit dem System Mtwo zeigt eine vollkommen neue Herangehensweise an die Wurzelkanalaufbereitung mit rotierenden NiTi-Feilen.

Erste Untersuchungen geben Hinweise darauf, dass mit dem System im Vergleich zu anderen modernen Systemen bei vereinfachter Anwendungsweise gleichwertige Ergebnisse erzielt werden können. Weitere In-vitro- und In-vivo-Untersuchungen sind erforderlich, um eine abschließende Beurteilung des Systems vornehmen zu können.



Abb. 1: Abgeflachte, nicht aktive Instrumentenspitze eines Mtwo-Instrumentes bei ca. 500-facher Vergrößerung. – Abb. 2: In der 45°-Ansicht der quer geschnittenen Feile ist das Querschnittsprofil im Bezug zur Längsachse des Instrumentes gut erkennbar. – Abb. 3: Die Mtwo-Instrumente ISO 10/.04 bis ISO 25/.06 zeigen beispielhaft die ISO-Farbmarkierungen sowie röntgensichtbare Längsmarkierungen in Form schwarzer Ringe.

Mtwo sowie Edelstahl-Handfeilen. Sie stellten fest, dass mit alleiniger Anwendung der mechanischen Rotation bei den NiTi-Instrumenten keine vollständige Präparation der Kanalwand möglich ist. Verwendet man die Instrumente hingegen im Sinn eines circumferential filing, kann mit Mtwo eine gleichmäßiger bearbeitete Kanalwand erzeugt werden, als bei alleiniger Rotationsbewegung der Instrumente. Die Kanalgeometrie wurde bei der Aufbereitung gut erhalten und der Apex in seiner Position und Größe belassen.

AUSIELLO et al. (2004) stellten das Mtwo-System in einem Beitrag vor und kamen zu dem Schluss, dass die Instrumente eine Verbesserung der Wurzelkanalaufbereitung darstellen und Ziele der Kanalaufbereitung mit diesen Instrumenten besser als zuvor erreicht werden können.

In einer Publikation im International Endodontic Journal untersuchten FOSCHI et al. (2004) die Sauberkeit der Kanalwand nach Aufbereitung mit ProTaper und Mtwo. Sie kamen zu dem Ergebnis, dass beide Systeme im koronalen und mittleren Drittel sauberes, Débris-freies Dentin erzeugten; im apikalen Drittel jedoch noch ein Smearlayer vorhanden war. In eigenen Untersuchungen mit Studierenden konnten wir feststellen, dass sich das System durch eine hohe Fraktursicherheit und kontinuierlich konisch aufbereitete Wurzelkanäle auszeichnet. PALA et al. (2004) bestätigen diese Feststellung und kommen in einer Untersuchung mit natürlichen Zähnen zu dem Schluss, dass nach Anwendung von Mtwo-Instrumenten eine vertikale Kondensation mit der Schilder-Technik sehr gut möglich ist. Eine substanzschonende Aufbereitung, auch im Kanaleingangsbereich, bescheinigen FALANGA et al. (2004) dem Mtwo-System in einer Vergleichsuntersuchung mit ProTaper.

### **Literatur**

- Ausiello P, Ielasi V, Rengo S: Le proprietà fisiche della lega al Nichel-Titanio: la metodica Mtwo. *IL DENTISTA MODERNO*, 113–129, 2004.
- Falanga A, Plotino G, Di Giuseppe IL, Grande NM, Somma F: Analisi sperimentale di due metodiche di alesaggio scanalare. 11° Congresso Nazionale del „Collegio dei Docenti di Odontoiatria“, Abstr. 58, 2004.
- Foschi F, Nucci C, Montebugnoli L, Marchionni S, Breschi L, Malagnino VA, Prati C: SEM evaluation of canal wall dentine following use of Mtwo and ProTaper NiTi rotary instruments. *Int Endod J* 37: 832–839, 2004.
- Malagnino V, Passariello P, Sorci E: Preparazione endodontica die canali ovalari: confronto fra tre tecniche. *Giornale Italiano di Endodonzia*, 142–146, 2004.
- Pala A, Bassareo A, Cotti E: Compatibilità della tecnica MTwo con la condensazione secondo Schilder. 11° Congresso Nazionale del „Collegio dei Docenti di Odontoiatria“, Abstr. 64, 2004.
- Peters O, Peters C, Barbakow F: Aufbereitung gekrümmter Wurzelkanäle unter Anwendung der Light-Speed-Methode. Teil 1: Grundlagen. *Endodontie* 6: 267–272, 1997.
- Walia HM, Brantley WA, Gerstein H: An initial investigation of the bending and torsional properties of Nitinol root canal files. *J Endod* 14: 346–351, 1988.

#### *Korrespondenzadresse:*

OA Dr. David Sonntag  
Klinik für Zahnerhaltungskunde  
Philipps-Universität Marburg  
Georg-Voigt-Straße 3  
35033 Marburg  
E-Mail: sonntag@staff.uni-marburg.de

### Professionelle Obturation – Ein neues revolutionäres Gerät aus dem Hause SybronEndo

Viele Endodontie-Spezialisten weltweit arbeiten bei der warmen Obturation mit Geräten wie „System B“



oder „Touch n Heat“ und einem zuzätzlichen Gerät zur Injektionsapplikation von warmer Guttapercha. Diese Geräte erfüllen seit sehr langer Zeit (ca. 15 Jahre) zuverlässig ihren Dienst und wurden in ihrer Bauweise nahezu nicht verändert. Jetzt ist es endlich soweit. SybronEndo hat ein Gerät entwickelt, welches die Funktionen von mehreren Geräten in einem Einzigen vereint. Das spart viel an Stellfläche und vermindert Kabelgewirr. Das Gerät ist der zweite Baustein der so genannten „Elements“-Baureihe, zu dem schon die sehr innovative „Elements Diagnostic Unit“ (Apexlokator und Vitalitätstester) gehört. Die Bezeichnung des Obturationsgerätes „Elements Obturation Unit“ folgt diesem Muster. Die „Elements Obturation Unit“ erfüllt einerseits die Funktion des „System B“, wurde aber um weitere Optionen bereichert. Es ist mit diesem Teil des Gerätes auch möglich einen Hot-Pulp-Test oder mit besonderen Ansatzspitzen die Cauter-Funktion zu aktivieren. Die Temperatureinstellungen können individuell verändert und dauerhaft abgespeichert werden. Somit ist das Gerät auch mit den neuen adhäsiven Wurzelfüllmaterialien (z.B. RealSeal) einsetzbar. Das zweite Handstück, der Extruder, ist für die Auffüllung des Kanals mit warmer Abfüllmasse konzipiert. Bisherige Geräte arbeiten mit manuellem Ausschub, d.h., die Füllmasse muss mit der Hand ausgepresst werden. Dabei muss einiges an Kraft und Geschick aufgewendet werden, da gleichzeitig der sehr feine Rückstrom der Abfüllmasse im Kanal erfühlt

werden soll. Somit müssen zwei Kräfte und Bewegungen unterschiedlicher Art kombiniert werden. Der Extruder arbeitet mit einem elektromotorischen Ausschub, sodass der Behandler sich noch intensiver auf die Geschehnisse im Kanal konzentrieren und dem Rückstrom der Abfüllmasse im Kanal mit hohem taktilen Gefühl folgen kann. Ein patentiertes Hitzeschild mit wechselbaren Handstück-Hülsen verhindert zuverlässig eine zu große Erwärmung des Extruders und ermöglicht zudem einen Wechsel von Patient zu Patient zur Einhaltung des Hygieneprotokolls. Das ebenfalls neue und innovative Kartuschensystem gibt dem Behandler die Möglichkeit zwischen unterschiedlichen Applikationsspitzengrößen und Materialien problemlos zu wechseln. Eine Kreuzkontamination ist nicht mehr möglich. Die „Elements Obturation Unit“ stellt eine überfällige Bereicherung im Angebot der Obturationsgeräte dar und ist mit seinen bewährten Funktionen und anwenderfreundlichen, zukunftsorientierten Technik ein Original von SybronEndo, welches wieder einmal Maßstäbe setzt.

SybronEndo Germany  
Schönowener Straße 99  
16341 Panketal  
E-Mail: [endo@sybrondental.com](mailto:endo@sybrondental.com)  
Web: [www.sybrondental.com](http://www.sybrondental.com)

### GuttaFlow® – Weltneuheit aus dem Hause Coltène/Whaledent

Zwei in einem – Kaltfüllsystem für die Obturation von Wurzelkanälen. GuttaFlow® vereint Guttapercha und



Sealer in einem Produkt und hat hervorragende Materialeigenschaften: exzellente Fließeigenschaften, keine Schrumpfung, äußerste Biokompatibilität.

Um die Anwendung zu perfektionieren wurde ein Applikationssystem entwickelt, das eine absolut einfache,

sichere und hygienische Handhabung ermöglicht. GuttaFlow® ist die erste, fließfähige Guttapercha, die nicht schrumpft. Für die exakte Dosierung und gutes Mischen wurde eine Spezialkapsel zum Einmalgebrauch entwickelt, bei der keine Kontaminierung auftreten kann. GuttaFlow® erlaubt sehr einfaches Handling, da nur ein Masterpoint benötigt wird. Das Material hat ausgezeichnete Fließeigenschaften, die eine optimale Verteilung im Wurzelkanal sowie das Abfüllen von lateralen Kanälen und Isthmen ermöglichen. GuttaFlow® kann während eines Retreatments problemlos entfernt werden. Mit GuttaFlow® erhält der Anwender ein Zeit sparendes Wurzelkanalfüllungssystem. Das GuttaFlow® Introkit enthält 20 Kapseln GuttaFlow®, 20 Canal Tips, 1 Dispenser und 2 Packungen Guttapercha-Spitzen. GuttaFlow® ist seit Oktober im Dentalfachhandel erhältlich. Detaillierte Informationen können bei Coltène/Whaledent angefordert werden.

Coltène/Whaledent GmbH + Co.KG  
Raiffeisenstraße 30  
89129 Langenau  
E-Mail:  
[productinfo@coltenewhaledent.de](mailto:productinfo@coltenewhaledent.de)  
Web: [www.coltenewhaledent.de](http://www.coltenewhaledent.de)

### CALCINASE-slide und CALCIPRO

Seit ein paar Jahren neu bei lege artis und bereits bewährt ist CALCINASE-slide, ein Gel zur Aufbereitung des Wurzelkanals. Es unterstützt die sichere Führung des Instruments auch im gekrümmten Wurzelkanal und schont als Gleitmittel dabei die Instrumente. Das Gel verflüssigt sich während der Aufbereitung, verteilt sich rasch im Wurzelkanal und erleichtert so die glattwandige Präparation. Das Gel sorgt auch im Oberkiefer für eine präzise Applikation und damit für eine sichere Anwendung. Das Produkt ist in einer Packung mit 3 x 6 g-Tuben erhältlich. Passend dazu bietet lege artis CALCIPRO, ein Calciumhydroxid-Pulver für die temporäre Wurzelkanaleinlage bzw. zur direkten Wurzelüberkappung, an. Mit CALCIPRO steht dem Zahnarzt stets frisch ange-mischte Calciumhydroxidpaste zur Verfügung, die sich sowohl für eine direkte Überkappung der Pulpa als

Die Beiträge in dieser Rubrik stammen von den Herstellern bzw. Vertreibern und spiegeln nicht die Meinung der Redaktion wider.

auch für eine temporäre Wurzelkanaleinlage eignet. Die Paste lässt sich einfach mit Wasser anmischen und gestattet daher auch eine individuelle Abstimmung der Konsistenz von wässrig bis eher geschmeidig. Das Pulver zeichnet sich durch spar-



samen Materialverbrauch aus und ist in 10g-Gläsern zu beziehen. Bei Kontrolluntersuchungen ist die Paste röntgensichtbar. Weitere Informationen und aktuelle Erfahrungsberichte erhalten Sie auf Anfrage vom Hersteller.

*lege artis Pharma GmbH + Co KG  
Postfach 60  
72132 Dettenhausen  
E-Mail: [info@legeartis.de](mailto:info@legeartis.de)  
Web: [www.legeartis.de](http://www.legeartis.de)*

**Microdentistry Training Center  
in Aalen – Engagierte Fort-  
bildung auf hohem Niveau**

„Seien Sie sich dessen gewiss, dass alles, was unter dem Niveau der Vergrößerung eines Mikroskopes liegt, immer einen Kompromiss darstellt, der den Erfolg des Behandlungsablaufes mitbestimmt.“

Soweit ein Zitat von Prof. h. c. Dr. Norbert Linden, Meerbusch, und in der „DZ“ 1/2005, S. 18.

Auch wenn diese Aussage auf den ersten Blick durchaus revolutionären Charakter besitzt, so teilen doch weltweit immer mehr Zahnärzte diese Meinung. Und somit steigt die Zahl der Zahnärzte, die mit Vergrößerung (Lupenbrille oder Dental-

mikroskop) arbeitet, stetig an. Denn, während früher durch gefühlvolles Sondieren die Kanalkonfiguration erraten werden musste, so „können wir heute mit dem OP-Mikroskop unter visueller Kontrolle die meisten Wurzelkanäle und Kanalkonfigura-



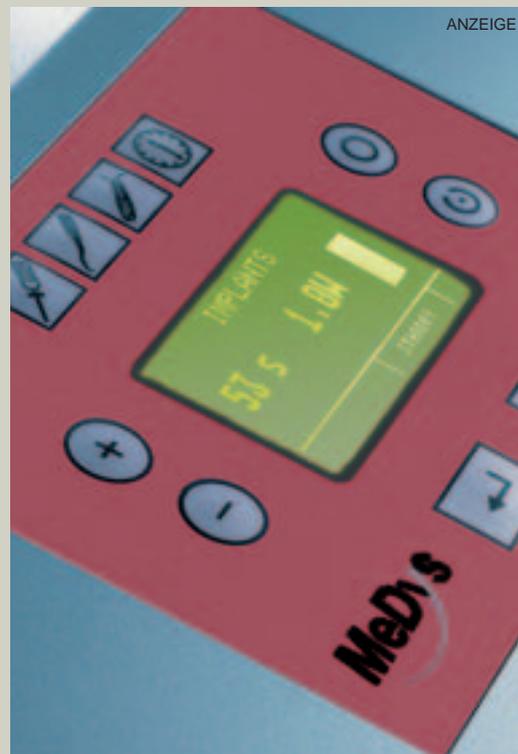
*Kursteilnehmer in Aktion im JADENT MTC Microdentistry Training Center Aalen.*

tionen darstellen“ (Dr. Josef Diemer, Meckenbeuren, Spezialist für Endodontie EDA und Parodontologie DGP). Hat doch die Einführung des Operationsmikroskops das „Verständnis der Zahnmorphologie und seiner Komplexität fundamental verändert“ (Dr. Thomas Clauder, Hamburg, Certified Specialist in Endodontics). Doch die Arbeit mit Lupenbrille und Dentalmikroskop erfordert nicht nur den finanziellen Aufwand für den Kauf der Geräte. Auch das Arbeiten mit Vergrößerung muss in entsprechenden Ausbildungskursen gelernt werden. Einzigartiger Veranstaltungsort für solche Ausbildungen ist das JADENT MTC Microdentistry Training Center in Aalen. Im Wirtschaftszentrum in Aalen lehren erfahrene und bekannte Zahnärzte den Umgang mit der Vergrößerung und üben mit den Kursteilnehmern zusammen an extrahierten Zähnen die Behandlungsschritte. Die meist zweitägigen Kurse sind oft Monate vorher ausgebucht, die Wartelisten der Teilnehmer aus dem gesamten Bundesgebiet sind lang. Man erkennt sehr deutlich das hohe Fortbildungsbewusstsein und das große Engagement der Kursteilnehmer, wenn es darum geht, neue Methoden zu erlernen, um den Patienten dann diese hervorragenden Möglichkeiten anbieten zu können.

Die Kurse im JADENT MTC sind anerkannte Fortbildungsveranstaltungen (BZÄK/DGZMK, EDA).

*JADENT Wirtschaftszentrum  
Ulmer Straße 124, 73431 Aalen  
E-Mail: [info@jadent.de](mailto:info@jadent.de)  
Web: [www.jadent.de](http://www.jadent.de)*

*Die Beiträge in dieser Rubrik stammen von den Herstellern bzw. Vertreibern und spiegeln nicht die Meinung der Redaktion wider.*



**Bleiben Sie  
“privat bei Kasse”  
mit der Laserdiode  
zur Desinfektion**

**Der LDS200-Diodenlaser für  
die Dekontamination des  
Wurzelkanals, der  
Parodontaltasche und der  
Implantatoberfläche.  
Seine monatliche Leasing-  
rate entspricht sechs  
Behandlungen zu je EUR  
36,50\*.**

\*Monatliche Leasingrate EUR 188,- zzgl. MwSt.  
bei 36 Monaten Laufzeit und 20% Restwert



**MeDys GmbH**  
Brunnbühlstr. 18  
73342 Bad Ditzgenbach  
Tel. +49(0)7334/969735  
Fax +49(0)7334/9697368





# Unterspritzungskurs der internationalen Gesellschaft für ästhetische Medizin (IGÄM) an der Bodenseeklinik Lindau

Am Samstag, dem 5. Februar 2005, fand an der Bodenseeklinik Lindau der erste Kurs einer fünfteiligen Reihe zum Thema Unterspritzungstechniken statt. Die 75 Teilnehmer aus dem

Am Ende der Kursreihe stehen Anfang 2006 eine Prüfung und dann endlich das begehrte Zertifikat der Internationalen Gesellschaft für ästhetische Medizin. Auf Grund der hohen Nach-



Abb. 1: Die Bodenseeklinik in Lindau. – Abb. 2: Prof. Dr. Werner L. Mang. – Abb. 3: Auf Grund des großen Interesses der Teilnehmer gibt es bereits einen zweiten Initialkurs. – Abb. 4: Am Tierpräparat konnten die Teilnehmer ihre Fertigkeiten erproben.

gesamten Bundesgebiet wurden durch den ärztlichen Direktor der Bodenseeklinik, Prof. Dr. med. habil. Werner L. Mang, begrüßt. Im Anschluss führte Frau Dr. Kathrin Ledermann theoretisch in die Thematik ein. Im Rahmen einer Live-Demonstration, die direkt in das Auditorium übertragen wurde, wurden verschiedene Unterspritzungstechniken gezeigt. Danach hatte jeder Teilnehmer die Möglichkeit, selbst erste Unterspritzungsversuche an Schweineohren und -füßen vorzunehmen.

frage wurde bereits ein zweiter Initialkurs ins Leben gerufen, der am 30. April 2005 an der Bodenseeklinik stattfinden wird.

#### Information und Anmeldung:

Oemus Media AG, Holbeinstraße 29, 04229 Leipzig

Tel.: 03 41/4 84 74-3 08, Fax: 03 41/4 84 74-3 90

E-Mail: kontakt@oemus-media.de, Web: www.oemus.com

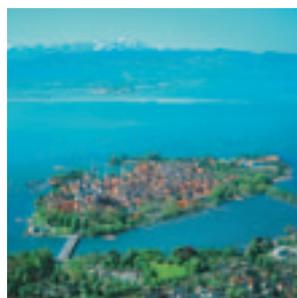
## Beauty WM 2006

### Interdisziplinärer Kongress für ästhetische Chirurgie und kosmetische Zahnmedizin

Lindau, 8. bis 10. Juni 2006, wiss. Ltg. Prof. Dr. med. habil. Werner L. Mang.

In Anlehnung an die 2006 in Deutschland stattfindende Fußballweltmeisterschaft veranstalten die Internationale Gesellschaft für Ästhetische Medizin e.V. und die Deutsche Gesellschaft für Kosmetische Zahnmedizin e.V. in Kooperation mit der Bodenseeklinik Lindau unter dem Titel „Beauty WM 2006“ einen interdisziplinären Kongress für ästhetische Chirurgie und kosmetische Zahnmedizin.

Mit dieser Plattform für Dermatologen, HNO-Ärzte, plastische MKG- und Oralchirurgen sowie für Zahnärzte sollen die medizinischen Aspekte des gesellschaftlichen Trends in Richtung Jugend und Schönheit erstmals fachübergreifend diskutiert werden. Insbesondere die Einbeziehung von Zahnärzten und Oralchirurgen ist Kennzeichen für eine neue Herangehensweise. Extra für den Kongress wird ein wissenschaftliches Beratergremium aus national und international anerkannten Spezialisten auf den Gebieten der ästhetischen Chirurgie und Zahnmedizin gebildet. In gemeinsamen Podien werden ästhetische Chirurgen und Zahnärzte interdisziplinäre Behand-



lungsansätze mit dem Ziel diskutieren, das Verständnis für die jeweils andere Disziplin zu vertiefen und qualitativ neue interdisziplinäre Behandlungskonzepte für die Mund-/Gesichtsregion zu erschließen. An beiden Tagen finden Live-Operationen zum Thema kosmetische

Zahnmedizin bzw. ästhetische Chirurgie statt. Begleitet wird der Kongress von einem sehr intensiven Angebot an Fach- und Publikumsmedien – Startschuss hierfür ist eine große Pressekonferenz am 8. Juni 2006 in München.

#### Information und Anmeldung:

Oemus Media AG, Holbeinstraße 29, 04229 Leipzig

Tel.: 03 41/4 84 74-3 08, Fax: 03 41/4 84 74-3 90

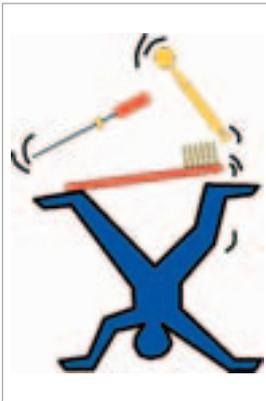
E-Mail: kontakt@oemus-media.de

# Für Sie gelesen

## Einfluss der Instrumentengröße auf die Reinigung des Kanals

*Influence of Instrument Size on Root Canal Debridement, Usman N, Baumgartner C, Marshall G. J Endod 2004; 30: 110–112.*

Von fünf Humanpräparaten wurden Ober- und Unterkiefer gewonnen. Es wurden jeweils 34 contralaterale Zahnpaare für den Versuch verwendet. Die Kronen wurden jeweils abgetrennt und jedes Zahnpaar wurde auf eine einheitliche Länge  $\pm 0,5$  mm gekürzt. Mit einer 5,256-prozentigen NaOCl-Spülung wurde die Aufbereitung begonnen. Mit Crown-Down-Technik wurde unter Verwendung von GT-Instrumenten im ATR-Motor mit einer Konizität von 0.10 in absteigender Konizität aufbereitet. In der rechten Kieferhälfte wurde jeweils mit Instrumentengrößen #20 (= apikaler Durchmesser von 200  $\mu$ m), in der linken Kieferhälfte mit einer Instrumentengröße #40 (=



apikaler Durchmesser von 400  $\mu$ m) gearbeitet. Es wurde so lange rekapituliert, bis das entsprechende Instrument mit 0.06 Konizität die Arbeitslänge erreichen konnte. Die Kanäle wurden anschließend mit Hypochlorit, EDTA, erneut Hypochlorit und abschließend mit destilliertem Wasser gespült. Folgende Parameter wurden ermittelt:

1. Penetrationstiefe der Spülkanäle (27 Gauge) vor Aufbereitung,  
2. Penetrationstiefe der Spülkanüle nach Aufbereitung,  
3. Anzahl der nötigen Rekapitulationen vor Erreichen der Arbeitslänge.

Nach Instrumentierung wurden die Zähne extrahiert, in Formalin fixiert und demineralisiert und querschnitten. Die histologische Auswertung erfolgte unter einem Lichtmikroskop bei hundertfacher Vergrößerung. Gleichzeitig wurde über die Pixelzahl der Betrag an verbliebenem Débris errechnet.

Die Autoren konnten feststellen, dass die Anzahl der Rekapitulationen mit der Länge der Wurzelkanäle zunahm. Die Menge an Débris unterschied sich in den unterschiedlichen Wurzelabschnitten (koronal, mittleres Drittel, apikal) nicht signifikant. Zwischen den Instrumentengrößen #20 und #40 zeigte sich jedoch ein signifikanter Unterschied.

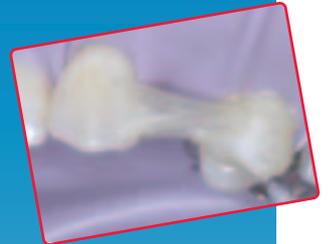
### Korrespondenzadresse:

Priv.-Doz. Dr. Claudia R. Barthel  
Abteilung für Zahnerhaltung und Präventivmedizin  
Charité der Humboldt-Universität Berlin  
Augustenburger Platz 1, 13353 Berlin  
E-Mail: claudia.barthel@charite.de

www.sticktech.com

## everStick® Verstärkungsfasern

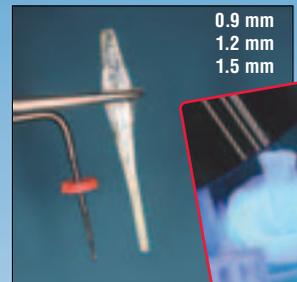
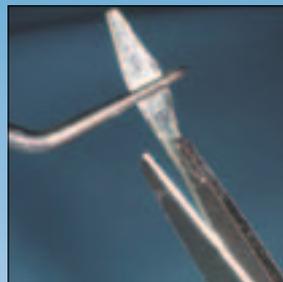
dienen als Verstärkung und Gerüst für alle Kunststoffe. Sie ermöglichen intraorale Komposit-Brücken, laborgefertigte Brücken- und Maryland-Kleberrestaurationen. Auch die einfache Verstärkung von Provisorien und Prothesenbasen ist so möglich.



Neben everStick® C&B Faserbündeln steht mit everStick® NET ein Material zur Verstärkung von Kronengerüsten und mit everStick® PERIO eine Schienungsfaser für gelockerte Zähne zur Verfügung.

## everStick® Post

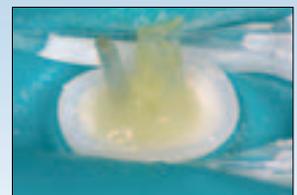
der erste „individuelle“ Glasfaserstift  
kann nach Bedarf angepaßt werden.



0.9 mm  
1.2 mm  
1.5 mm

## PMMA-beschichtete und in lichthärtendes Komposit eingebettete formbare Glasfaserbündel in 3 Stift-Durchmessern.

Leicht an jede Kanalform adaptierbar. Formen und anpassen, aushärten, zementieren und aufbauen. Aufbau, Stift und Dentin verbinden sich chemisch = eine spaltfreie Restauration mit höchster Retention.



Fordern Sie noch heute unsere everStick®-Broschüre an, die Ihnen die unglaublichen Möglichkeiten von everStick® erläutert!

StickTech

LOSER & CO  
öfter mal was Gutes...



POSTFACH 10 08 29, D-51308 LEVERKUSEN  
TELEFON: 0 21 71 / 70 66 70, FAX: 0 21 71 / 70 66 66  
e-mail: info@loser.de

# „Endodontie mit concept“

*Unter der wissenschaftlichen Leitung von Univ.-Prof. Dr. Benjamin Briseño und Dr. Karl Behr fand am 10. und 11. Dezember letzten Jahres zum ersten Mal die Veranstaltung „Endodontie mit concept“ in Kitzbühel, Österreich, statt.*

REDAKTION

Die Endodontie hat mittlerweile einen hohen Sicherheitsstandard erreicht und ermöglicht dem Zahnarzt unter Einsatz modernster Techniken und Materialien eine Erfolgsrate von bis zu 90 Prozent. 20 Zahnärzte machten sich diese Entwicklung zu Nutze und sammelten in einem zweitägigen Endo-Intensiv-Seminar neue Erfahrungen, Einsichten und 16 anerkannte Fortbildungspunkte. Um ein Maximum an Effizienz und Anschaulichkeit zu erreichen, wurde jeder Themenbereich in einen theoretischen Teil, der die Grundlagen der rotierenden Aufbereitung vermittelte, und einen praktischen Teil, in dem praxisnahe Behandlungskonzepte und Problemstellungen erörtert wurden, gegliedert.

Darüber hinaus wurde im praktischen Teil dieser Veranstaltung das Arbeiten unter dem Operationsmikroskop gelehrt. Der Teilnehmer hatte die Möglichkeit, sich mit effizienten Aufbereitungsmethoden und der Anwendung verschiedener NiTi-Instrumente vertraut zu machen. Unter Einsatz moderner Antriebstechniken und elektronischer Längenmessgeräte konnten rotierende NiTi-Instrumente getestet und verschiedene Abfüllmethoden unter Berücksichtigung geeigneter Spüllösungen ausprobiert werden.

Die Referenten sind national und international angesehene Experten und erfahrene Referenten auf dem Gebiet der Endodontie: Prof. Dr. Benjamin Briseño ist seit 1997 Universitätsprofessor an der Poliklinik für Zahnerhaltungskunde der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Arbeitsgebiet Endodontie. Er ist außerdem ein Active Member der European Society of Endodontology sowie associate member der American Association of Endodontics des wissenschaftlichen Beirats des International Endodontic Journal und Journal of Endodontics. Dr. Karl Behr ist seit 1981 niedergelassener Zahnarzt in Eichenau bei München. Seit 1985 hält er nationale und internationale Arbeitskurse, Seminare und Vorträge über die moderne Wurzelkanalbehandlung. Er entwickelte das Canal Leader System und den EndoStepper und beschäftigt sich intensiv mit der Forschung im Bereich der Wurzelkanalinstrumente. Des Weiteren ist er Chefredakteur des Endodontie Journals und Zertifiziertes Mitglied der ESE, DGZ und DGEndo.

Die Veranstaltung war ein voller Erfolg und wird dieses Jahr am 9. und 10. Dezember in gleicher Form wieder stattfinden. Genießen auch Sie ein ent-

spanntes und erfolgreiches Wochenende in dem bekannten Ferienort, der Ihnen neben dem Seminar auch viele Freizeitmöglichkeiten bietet. Am Tagungswochenende findet zugleich das Ski-Opening statt, welches immer ein besonderes Erlebnis ist: Die Kleinstadt Kitzbühel erwacht zum Leben und beginnt mit Weltstadtfleur zu glänzen.

Weitere Informationen über die Firma concept und die aktuellen Fortbildungen stehen Ihnen auch im Internet unter <http://www.conzept-dental.de/veranstaltungen.html> zur Verfügung.

#### Termine:

#### 1. „Qualitätsmanagement für die Zahnarztpraxis“

Referent: Frau Dora M. Tarnoki  
Termine: 8. April 2005, München  
23. September 2005, München

■ 6 Fortbildungspunkte

#### 2. „Let's Talk about Endo!“

Die orthograde Revision  
2-Tages-Hands-on-Kurs mit Mikroskop  
Referent: ZA Thomas Clauder  
Termin: 10.–11. Juni 2005, München

■ 16 Fortbildungspunkte

#### 3. „Kopf-, Gesichts- und Rückenschmerzen aus zahnmedizinischer Sicht – diagnostische und therapeutische Möglichkeiten“

Referent: Prof. Dr. Georg Meyer, Universität Greifswald  
Termin: 22. April 2005, München

■ 4 Fortbildungspunkte

#### 4. „Professionelle Prävention für alle Altersgruppen“

Referent: Prof. Dr. Ch. Splieth  
Termin: 16.–17. September 2005, München

■ 16 Fortbildungspunkte

#### Information und Anmeldung:

**concept**



Gesellschaft für zahnärztliche Dienstleistungen mbH

Industriestraße 31

82194 Gröbenzell

Tel.: 0 81 42/44 42 88

Fax: 0 81 42/6 50 62 94

Anmeldungen auch im Internet unter:

<http://www.conzept-dental.de/veranstaltungen.html>











## Kongresse

Termin	Ort	Veranstaltung	Info und Anmeldung
06.–10. 04. 2005	Dallas/Texas	62 <sup>nd</sup> Meeting AAE 2005	Web: www.aae.org
12.–16. 04. 2005	Köln	31. IDS	Web: www.koelnmesse.de
30. 04. 2005	Lindau	2. IGÄM Unterspritzungskurs zur Faltenbehandlung im Gesicht	Tel.: +49/3 41/48 47 4-3 09 Fax: +49/3 41/48 47 4-2 90 Web: www.oemus.com
20./21. 05. 2005	Berlin	Frühjahrsakademie der DGEndo	Tel.: +49/3 41/48 47 4-3 09 Fax: +49/3 41/48 47 4-2 90 Web: www.oemus.com
3.–25. 06. 2005	Berlin	1. Internationales Symposium „Parodontale Medizin und Implantologie“	Tel.: +49/3 41/48 47 4-3 09 Fax: +49/3 41/48 47 4-3 90 Web: www.oemus.com
04. 06. 2005	Düsseldorf	3. IGÄM Unterspritzungskurs zur Faltenbehandlung im Gesicht	Tel.: +49/3 41/48 47 4-3 09 Fax: +49/3 41/48 47 4-2 90 Web: www.oemus.com
09./10. 09. 2005	Leipzig	2. Leipziger Forum für Innovative Zahnmedizin	Tel.: +49/3 41/48 47 4-3 09 Fax: +49/3 41/48 47 4-3 90 Web: www.oemus.com
13.–15. 10. 2005	München	46. Bayerischer Zahnärztetag	Tel.: +49/3 41/48 47 4-3 09 Fax: +49/3 41/48 47 4-2 90 Web: www.oemus.com
04./05. 11. 2005	Bad Nauheim	9. LEC Laserzahnheilkunde-Einsteiger-Congress	Tel.: +49/3 41/48 47 4-3 09 Fax: +49/3 41/48 47 4-2 90 Web: www.oemus.com
24.–26. 11. 2005	Hamburg	4. Jahrestagung der DGEndo	Tel.: +49/3 41/48 47 4-3 09 Fax: +49/3 41/48 47 4-2 90 Web: www.oemus.com

### Endodontie Journal

Deutsche Gesellschaft für Endodontie e.V. (DGEndo)

Generalsekretariat:  
Deutsche Gesellschaft für Endodontie e.V. (DGEndo)  
Büro Leipzig, Holbeinstraße 29 · 04229 Leipzig  
Tel. 03 41/4 84 74-2 02 · Fax 03 41/4 84 74-2 90  
E-Mail: dg-endo@dentalnet.de

#### Impressum

Herausgeber:  
Deutsche Gesellschaft für Endodontie e.V. (DGEndo)  
Verleger: Torsten R. Oemus  
Verlag: Oemus Media AG  
Holbeinstraße 29 · 04229 Leipzig  
Tel. 03 41/4 84 74-0 · Fax 03 41/4 84 74-2 90  
E-Mail: kontakt@oemus-media.de

Deutsche Bank AG Leipzig  
BLZ 860 700 00 · Kto. 1 501 501  
Verlagsleitung:  
Torsten R. Oemus · Tel. 03 41/4 84 74-0  
Ingolf Döbbecke · Tel. 03 41/4 84 74-0  
Dipl.-Päd. Jürgen Isbaner · Tel. 03 41/4 84 74-0  
Dipl.-Betriebsw. Lutz V. Hiller · Tel. 03 41/4 84 74-0

Chefredaktion:  
Dr. Karl Behr (V. i. S. d. P.)  
Bahnhofstraße 10 · 82223 Eichenau  
Tel. 0 81 41/53 46 60 · Fax 0 81 41/5 34 66 13  
E-Mail: dr.behr@t-online.de

Redaktionsleitung:  
Dr. Torsten Hartmann · Tel. 02 11/1 69 70-68

Redaktion:  
Katja Kupfer · Tel. 03 41/4 84 74-3 25  
Kristin Urban · Tel. 03 41/4 84 74-3 26

Wissenschaftlicher Beirat:  
Direktor: Univ.-Prof. Dr. Michael A. Baumann, Köln  
Mitglieder: Prof. Dr. Pierre Machtou, Paris; Prof. Dr. Vinio Malagnino, Rom; Dr. Cliff Ruddle, Santa Barbara/Kalifornien; Dr. Julian Webber, London; Dr. John McSpadden, Chattanooga/USA; Priv.-Doz. Dr. Ove Peters, Zürich u. San Francisco; Dr. Clemens Bargholz, Hamburg; Priv.-Doz. Dr. Claudia Barthel, Berlin; ZA Thomas Clauder, Hamburg; Dr. Hans-Willi Herrmann, Bad Kreuznach; Dr. Thomas Mayer, München; Dr. Oliver Pontius, Bad Homburg; Dr. Wolf Richter, München; Priv.-Doz. Dr. Thomas Schwarze, Hannover; Dr. Helmut Walsch, München; Dr. Reinhardt Winkler, München

Korrektorat:  
Ingrid Motschmann · Tel. 03 41/4 84 74-1 25  
E. Hans Motschmann · Tel. 03 41/4 84 74-1 26  
Bärbel Reinhardt-Köthnig · Tel. 03 41/4 84 74-1 25

Herstellung:  
Bernd Häßler · Tel. 03 41/4 84 74-1 19  
W. Peter Hofmann · Tel. 03 41/4 84 74-1 14

Erscheinungsweise:  
Das Endodontie Journal – Deutsche Gesellschaft für Endodontie e.V. (DGEndo) – erscheint 2005 mit 4 Ausgaben. Die Zeitschrift und die enthaltenen Bei-

träge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Dies gilt besonders für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Bearbeitung in elektronischen Systemen. 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. Die Redaktion behält sich vor, eingesandte Beiträge auf Formfehler und fachliche Maßgeblichkeiten zu sichten und gegebenenfalls zu berichtigen. Für unverlangt eingesandte Bücher und Manuskripte kann keine Gewähr übernommen werden. Nicht mit den redaktionseigenen Signa gekennzeichnete Beiträge geben die Auffassung der Verfasser wieder, die der Meinung der Redaktion nicht zu entsprechen braucht. Die Verantwortung für diese Beiträge trägt der Verfasser. Gekennzeichnete Sonderteile und Anzeigen befinden sich außerhalb der Verantwortung der Redaktion. Für Verbands-, Unternehmens- und Marktinformationen kann keine Gewähr übernommen werden. Eine Haftung für Folgen aus unrichtigen oder fehlerhaften Darstellungen wird in jedem Falle ausgeschlossen. Es gelten die AGB, Gerichtsstand ist Leipzig.





## Aufnahmeantrag

Ich beantrage gemäß §3 die Mitgliedschaft in der  
**Deutschen Gesellschaft für Endodontie e.V. (DGEndo)**

DGEndo Büro Leipzig  
Holbeinstr. 29  
04229 Leipzig  
Tel.: 03 41/4 84 74-2 02  
Fax: 03 41/4 84 74-2 90

Name \_\_\_\_\_ Vorname \_\_\_\_\_

Titel \_\_\_\_\_ Geburtsdatum \_\_\_\_\_

Beruf \_\_\_\_\_

Straße \_\_\_\_\_ PLZ Wohnort \_\_\_\_\_

Telefon \_\_\_\_\_ Telefax \_\_\_\_\_

E-Mail \_\_\_\_\_

Ich bin  selbstständig  Assistent  Hochschulangehöriger

andere (bitte angeben) \_\_\_\_\_

Folgende Kollegen befürworten meine Aufnahme und bestätigen, dass die Aufnahmevoraussetzungen nach §3 Abs. 1a-c erfüllt sind.

1. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Ort, Datum \_\_\_\_\_ Unterschrift \_\_\_\_\_

Bemerkungen: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### Ermächtigung zum Einzug von Forderungen durch Lastschriften

An (Zahlungsempfänger)  
Deutsche Gesellschaft für Endodontie e.V., Grüneburgweg 12, 60322 Frankfurt am Main

Name, Vorname und genaue Anschrift des Kontoinhabers:

Name \_\_\_\_\_ Vorname \_\_\_\_\_

Straße \_\_\_\_\_ PLZ Wohnort \_\_\_\_\_

Hiermit ermächtige(n) ich/wir Sie widerruflich, die von mir/uns zu entrichtenden Zahlungen wegen (Verpflichtungsgrund, ggf. Betragsbegrenzung)

**Jahresbeitrag für die Mitgliedschaft in der „Deutschen Gesellschaft für Endodontie e.V.“**

bei Fälligkeit zu Lasten meines/unseres Girokontos Nr. \_\_\_\_\_

bei (kontoführendes Kreditinstitut) \_\_\_\_\_

Bankleitzahl \_\_\_\_\_ durch Lastschrift einzuziehen.

Wenn mein/unser Konto die erforderliche Deckung nicht aufweist, besteht seitens des kontoführenden Kreditinstituts (siehe oben) keine Verpflichtung zur Einlösung.  
Teileinlösungen werden im Lastschriftverfahren nicht vorgenommen.

Ort, Datum \_\_\_\_\_

Unterschrift(en) des/der Zahlungspflichtigen \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

