

# Postendodontische Restaurationen unter dem Aspekt der Qualitätssicherung

Der Langzeiterfolg einer endodontischen Behandlung wird entscheidend beeinflusst von der Qualität und der Art der postendodontischen Versorgung. Dem dichten koronalen Verschluss und dessen Dauerhaftigkeit kommt daher die gleiche Bedeutung zu wie der Aufbereitung und Obturation des Kanalsystems. Darüber hinaus sollten auch eine vorausschauende Zahnersatzplanung und eine Überprüfung funktioneller sowie parodontaler Parameter Anwendung finden, um Misserfolge vorzubeugen.

Dr. Bernard Bengs/Berlin

■ Betrachtet man die Literatur zur postendodontischen Versorgung, so ergibt sich ein sehr uneinheitliches Bild bei der Beurteilung nahezu aller Faktoren, welche bei einer Restauration zur Anwendung kommen, wie z. B. Wahl des Restaurationsmaterials, Art der Restauration, Verwendung eines Stiftes, Art des Stiftes, Art des Befestigungszementes u.v.m. Einigkeit besteht indes darüber, dass Frakturen insgesamt ein hohes Risiko darstellen,<sup>7</sup> dass prothetisch unversorgte Zähne eine besonders hohe Misserfolgsrate haben<sup>26</sup> und dass eine schlechte Qualität der koronalen Versorgung für den Gesamterfolg eines endodontisch behandelten Zahnes geradezu den limitierenden Faktor darstellt.<sup>19</sup>

## Grundsätzliche Überlegungen

Unstrittig besteht darüber hinaus ein Zusammenhang zwischen dem Ausmaß des Zahnhartsubstanzverlustes bei einer endodontischen Behandlung und dem Frakturrisiko für den Zahn.<sup>11</sup> Weist dieser eine Zugangska-

vität im Verbund mit einer MOD-Kavität auf, was bei wurzelkanalbehandelten Zähnen häufig der Fall sein wird, so beträgt die Belastungsfähigkeit dieses Zahnes gerade noch ein Drittel im Vergleich zu einem unbehandelten Zahn, sinkt also erheblich ab.

Daraus folgt zwangsläufig die Forderung, möglichst substanzschonend zu präparieren,<sup>8</sup> was sich aber in vielen Fällen nur bedingt realisieren lässt, will man einen geradlinigen Zugang zum Kanalsystem erzielen. Dies bedingt wohl oder übel die Opferung von Zahnanteilen mit entsprechendem Strukturverlust. Häufig sind endodontisch zu behandelnde Zähne ohnehin von vornherein mit sehr großen Kariesläsionen oder ausgedehnten insuffizienten Füllungen behaftet, die dann in der Folge zur Wurzelkanalbehandlung führen.

Entscheidend ist deshalb das sogenannte „backward planning“, also die Evaluierung aller Rahmenbedingungen und der zukünftigen Anforderungen an den zu behandelnden Zahn vor Beginn einer endodontischen Therapie. Dies beinhaltet neben den genuin endodontischen Problemen auch die parodontale Situation (Kno-



Abb. 1: Zahn 21 Zugangskavität. – Abb. 2: Zahn 21 Downpack. – Abb. 3: Zahn 21 Präp. für Compositeverschluss. – Abb. 4: Zahn 21 Restauration Filtek XTE®.



Abb. 5: Zahn 31 Perforation. – Abb. 6: Zahn 31 WF/Perforationsverschluss MTA. – Abb. 7: Zahn 31 WF und adhäsiver Verschluss. – Abb. 8: Zahn 31 Restauration Filtek XTE®.



**Abb. 9:** Zahn 13 nach Dezementierung Längsfraktur. – **Abb. 10:** Zahn 13 Längsfraktur durch gegossenen Stift.

chenverlauf, Taschentiefen), prothetische Fragestellungen (Restaurierbarkeit des Zahnes, Integration in ein prothetisches Gesamtkonzept) sowie unbedingt funktionelle Erwägungen (Kaukräfte, Zahnposition, Para-funktionen).<sup>24</sup> Last but not least sind häufig ästhetische Ansprüche zu berücksichtigen.<sup>25</sup>

## Behandlungsstrategien

Fasst man die vorstehend genannten Anforderungen zusammen, so ergeben sich die Behandlungsoptionen konsequent aus den sich daraus ableitenden biomechanischen Erwägungen, insbesondere aus dem Umfang und der Qualität der verbliebenen Zahnhartsubstanz. Will man Qualitätssicherung im Sinne der Prävention von Misserfolgen betreiben, so macht es Sinn, bei der Wahl der Restauration neben der zu ersetzenden Menge an Zahnschubstanz auch die Anordnung bzw. Position des Zahnes,<sup>5</sup> Frontzahn oder Seitenzahn, sowie vor allem auch die funktionelle Beanspruchung des Zahnes zu berücksichtigen.<sup>10</sup> Es gibt wenig Literatur über den Zusammenhang von Misserfolgen bei der Restauration endodontisch behandelter Zähne in Verbindung mit Para-funktionen. Klinische Fälle zeigen jedoch, welche weitreichende Folgen für den Patienten das Übersehen dieser Parameter haben kann.

## Restauration von Frontzähnen

Weist der zu restaurierende Frontzahn lediglich eine palatinale bzw. linguale Zugangskavität sowie ggf. eine Klasse III/IV-Kavität auf, so ist eine konservative Wiederherstellung mit einer adhäsiven Composite-Füllung die optimale Methode, da sie für die Substanz am schonendsten ist. Zur Retention des Füllungsmaterials empfiehlt sich eine Verankerung des Composites mit einem Flow-Material im Kanaleingang bzw. eine Auffüllung des Kanallumens mit niedrigviskösem Composite oberhalb des Downpacks (Abb. 1 bis 4). Dies gilt insbesondere bei einer Obturation oder einem Verschluss von Perforationen bzw. Resorptionen mit MTA (Abb. 5 bis 8). Lässt sich eine eventuelle Verfärbung der Zahnhartsubstanz auch durch ein Bleaching nicht beheben, kann in diesem Fall ein Veneer oder sogar eine Krone angezeigt sein. Ist der Substanzverlust größer, übersteigt aber nicht die Hälfte der verbliebenen koronalen Struktur, sollte ein ad-

## ENDO-MATE TC2

- kabellos
- 5 individuell speicherbare Programme
- exakte Drehzahl- und Drehmomenteinstellungen
- hohe Akkuleistung
- Auto-Reverse-Funktion
- benutzerfreundliche Bedienung



**Sparen Sie  
100€**

**Endo-Mate TC2**  
mit Kopf **MP-F16R**  
(ohne Anschluss  
für Apex-Lokator)

**995€\***  
+095€\*

**Endo-Mate TC2**  
mit Kopf **MPA-F16R**  
(mit Anschluss für  
Apex-Lokator)

**1.085€\***  
+185€\*

## ENDO-MATE DT



**ENDO-MATE DT**  
**985€\***  
+185€\*

- 9 individuell speicherbare Programme
- ultraleichtes & kompaktes Handstück
- exakte Drehzahl- und Drehmomentsteuerung
- Auto-Reverse-Funktion
- großes, übersichtliches Display
- inkl. Kopf MP-F20R  
(kein Anschluss an Apex-Lokator)

**Sparen Sie  
200€**

## NSK Europe GmbH

TEL: +49 (0) 61 96/77 606-0  
E-MAIL: info@nsk-europe.de

FAX: +49 (0) 61 96/77 606-29  
WEB: www.nsk-europe.de

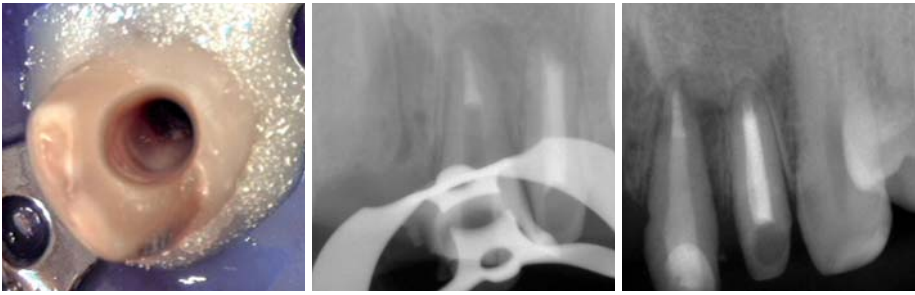


Abb. 11: Zahn 21 Zugangskavität. – Abb. 12: Zahn 21 MTA-Plug. – Abb. 13: Zahn 21 Glasfaserstiftaufbau.

häsiver Aufbau aus Composite gefertigt und der Zahn mit einer Krone versorgt werden. Voraussetzung für diese Methode sind ein normaler Überbiss und normale funktionelle Beanspruchung bei Vorliegen einer Eckzahnführung.

### Stiftaufbau – wann und wie?

Lässt eine Untersuchung des Patienten Parafunktionen und/oder einen tiefen Biss bzw. Deckbiss erkennen, sollte ein Stiftaufbau vor einer Überkronung zur Anwendung kommen.<sup>21</sup>

Zur Anwendung von Stiften existiert eine große Zahl von Publikationen, die zu stark divergierenden Beurteilungen kommen, was die Verwendung von Stiften als solchen,<sup>12,13,14</sup> die Stiftform,<sup>22</sup> die Befestigung der Stifte, die Vorbehandlung der Stifte,<sup>3</sup> die Präparation der Stiftkavität,<sup>4,17</sup> die Vorbehandlung des Zahnes und vieles mehr angeht.

Fasst man die neuere Literatur zusammen, so ergibt sich jedoch weitgehend folgender Konsens: Stifte dienen nicht etwa der Stabilisierung des Zahnes, sondern bewirken eine verbesserte Retention des Aufbaus, stellen sozusagen eine Ausdehnung des Aufbaus in den Wurzelanteil des Zahnes dar. Metallische Stifte sind deutlich steifer und fester als das Wurzelzement. Sie übertragen einwirkende Kräfte daher in Richtung Apex und entfalten eine Keilwirkung, die bei Langzeitbelastung häufig zu Längsfrakturen des Zahnes führen kann<sup>16</sup> (Abb. 9 und 10).

Adhäsiv befestigte Glasfaserstifte entsprechen in ihrem Biegeverhalten und der Elastizität deutlich mehr dem Dentin und bieten somit bei gutem Klebeverbund eine bessere Kraftverteilung als Metallstifte. Einwirkende Kräfte werden weniger nach apikal als vielmehr in hohem Maße in die Zervikalregion weitergeleitet. Einerseits lässt dies Wurzelfrakturen nur sehr selten auftreten, andererseits erfordert diese Kraftverteilung zwingend die sogenannte Ferrule, also die Präparation von minimal 2 mm zahneigener Substanz unterhalb des Aufbaus zur sicheren Fassung des Zahnes durch den Kronenrand zur Kraftaufnahme.<sup>9,18</sup>

Die Stiftpräparation schwächt potenziell die Zahnschubstanz zusätzlich und sollte daher in

Abhängigkeit von der bereits vorgenommenen Kanalpräparation im Rahmen der endodontischen Behandlung möglichst zurückhaltend erfolgen. Die Stiftlänge sollte etwa der Länge des koronalen Aufbaus entsprechen, in der Regel reicht etwa ein Drittel bis maximal die Hälfte der Kanallänge. Bei sehr weiten Kanallu-

mina erzielt man durch Verwendung eines Glasfaserstiftes ohne zusätzliche Stiftpräparation darüber hinaus eine Schrumpfrückbildung der Composite-Massen durch Verringerung des C-Faktors, der Stift wirkt quasi als Insert (Abb. 11 bis 13).

Bewährt hat sich die Verwendung von dualhärtenden Bondingsystemen in Verbindung mit einer vorherigen Ätzung des Dentins mit Phosphorsäure und dualhärtenden Befestigungszementen. Bereits vorsilanisierte Stifte erfordern keine Vorbehandlung des eingepassten und gereinigten Stiftes und vereinfachen so den Klebevorgang. Seit Kurzem verfügbare Stifte (DT Illusion SL XRO<sup>®</sup>) verbinden eine verbesserte Röntgenopazität der Stifte mit einem Farbumschlag, der die Stifte bei Körpertemperatur transparent werden lässt. Außerhalb des Mundes oder im Zahn bei Kontakt mit Wasserspray wird der Stift durch Temperaturwechsel farbig, z.B. rot, was im Falle einer erforderlichen Revision die Unterscheidbarkeit vom Wurzelzement oder Composite stark vereinfacht und so Komplikationen vorbeugt.

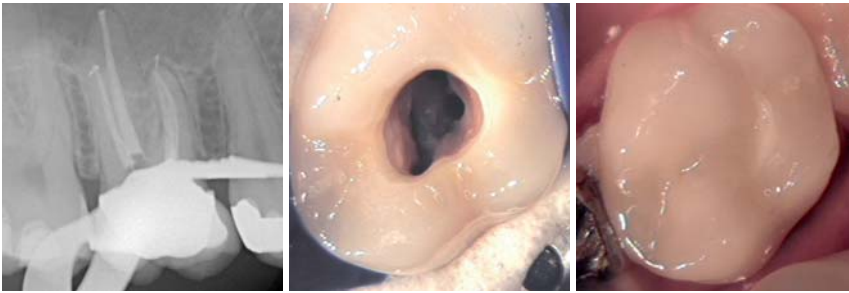
### Restauration von Seitenzähnen

Wie im Frontzahnbereich geben auch bei Molaren und Prämolaren der Grad des Substanzverlustes und die funktionellen Rahmenbedingungen den erforderlichen Umfang der Versorgung vor.

Bei einer zierlichen zentralen okklusalen Zugangskavität gegebenenfalls in Verbindung mit einer Klasse II/III-Kavität ist ein adhäsiver Verschluss mit Composite oder ein Keramikinlay die konservativste Versorgung (Abb. 14 bis 16). Voraussetzung für diese Restaurationsform sind normale funktionelle Rahmenbedingungen, eine vergleichsweise flache Höckerverzahnung sowie eine Eckzahnführung, die zu einer Disklusion im Seitenzahngebiet bei Lateralbewegungen führt.<sup>15</sup>



Abb. 14: Zahn 36 Zugangskavität und WF. – Abb. 15: Zahn 36 WF. – Abb. 16: Zahn 36 Restauration des Onlays mit Filtek XTE<sup>®</sup>.



**Abb. 17:** Zahn 16 WF. – **Abb. 18:** Zahn 16 Zugangskavität durch bestehende Krone. – **Abb. 19:** Zahn 16 Restauration der Krone mit Filtek 500 opak/Filtek XTE®.



**Abb. 20:** Zahn 16 Filtek XTE® Okklusalkontakte nach Schichtung. – **Abb. 21:** Zahn 16 Restauration nach Politur.

Auch trepanierte Kronen oder Teilkronen im Seitenzahnbereich können so nach endodontischer Therapie wiederhergestellt werden. In diesem Fall sollte das Pulpenkavum mit adhäsiv befestigtem niedrigviskosen Aufbau- material aus Composite, welches mit Retentionsnuten in den Kanaleingängen verankert wird, verschlossen werden. Wie im Frontzahnbereich gilt es vor dem Klebevorgang, das durch Spüllösungen, wie NaOCl, denaturierte Dentin für einen besseren Haftungsverbund anzufrischen. Sämtliche Sealerreste müssen hierzu entfernt werden, was bei der komplexen Anatomie häufig schwer zu erreichen ist. Neben rotierenden Instrumenten bieten Sandstrahl- geräte mit 50 µ-Korund, unter zusätzlicher Schaffung von Mikrorauigkeiten zur Verbesserung der Anhaftungsmöglichkeiten des Core-Materials, eine sehr gute Möglichkeit der Kavitätenvorbereitung, auch wenn dies in der Literatur nicht eindeutig belegt werden kann.

Anschließend wird der Dentinkern des Zahnes mit opakem Composite auf- gebaut, zusätzlich sollte bei Metallkeramikronen der Metallrand der Zug- gangskavität mit sogenanntem Foundation Opaquer® abgedeckt werden. Beide Materialien verhindern das Durchschimmern des Metalls und so eine Graustichigkeit der Restauration (Abb. 17 bis 19). Für eine gute Haftung des Composites an der Verblendkeramik sorgt die Ätzung mit Flusssäure für 60 Sekunden und ebenso langes Abspülen mit Wasserspray sowie nach- folgender Silanisierung. Die abschließende Schichtung kann dann mit transparenteren Compositen erfolgen. Eine möglichst funktionsgerechte Modellation mit kegelförmigen Instrumenten, Silikonspateln und feinen Pinseln (Enamel Plus-Kit®) reduziert das Ausarbeiten und Polieren auf ein Minimum (Abb. 20 und 21).

Liegen im Seitenzahnbereich erhöhte laterale Belastungen, eine steile Hö- ckerverzahnung, Gruppenführung oder Parafunktionen vor, so sind auch schon bei Klasse I/II-Kavitäten und erst recht bei MOD-Kavitäten Kernauf- bauten aus Composite mit Überkuppelung der Höcker in Form eines Onlays indiziert<sup>6</sup> (Abb. 22 bis 25). Ein Glasfaserstift verbessert gegebenenfalls zu- sätzlich die Erfolgsquote, wie manche Studien nahelegen.<sup>23</sup>

Bei fortgeschrittenerem Verlust von Zahnhartsubstanz, der 50 % der verblie- benen Zahnstrukturen aber nicht überschreitet, ist ein adhäsiv befestigter Composite-Aufbau in Verbindung mit einer Krone indiziert. Kommen die o.g. funktionellen Erschwernisse hinzu, sollte zusätzlich ein Glasfaserstift zur Verankerung des Aufbaus geklebt werden<sup>1,20</sup> (Abb. 26 und 27).



## Packen Sie Probleme bei der Wurzel!

Als weltweiter Marktführer endodontischer Wurzelkanalinstrumente entwickelt MICRO-MEGA® immer wieder innovative Produkte und Serviceleistungen. Denn Ihr Komfort ist unser Ziel! Das NiTi-System Revo-S™ bietet Ihnen Präzision auf höchstem Niveau. Der asymmetrische Querschnitt der Feilen führt zu einer schlangenartigen Bewegung im Wurzelkanal, für weniger mechanische Beanspruchung, mehr Flexibilität und mehr Fraktursicherheit.

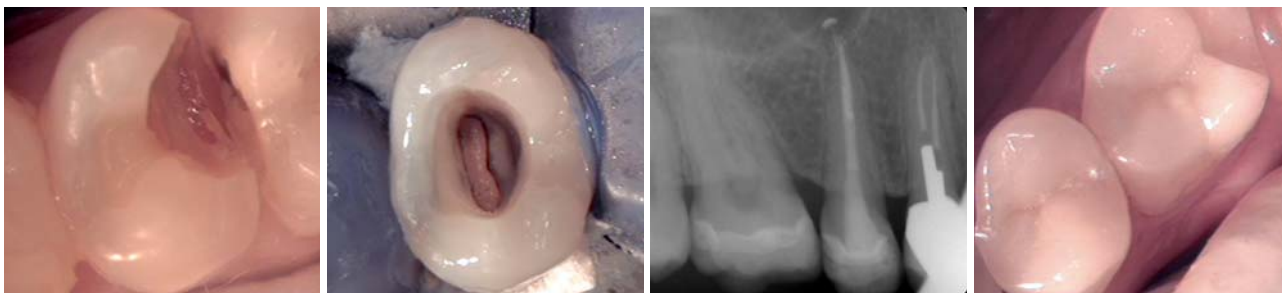
**MICRO-MEGA® Revo-S™** – einfach, effektiv, einzigartig.

Überzeugen Sie sich selbst und entdecken Sie die Endo REVOLUTION unter [www.revo-s.com](http://www.revo-s.com)

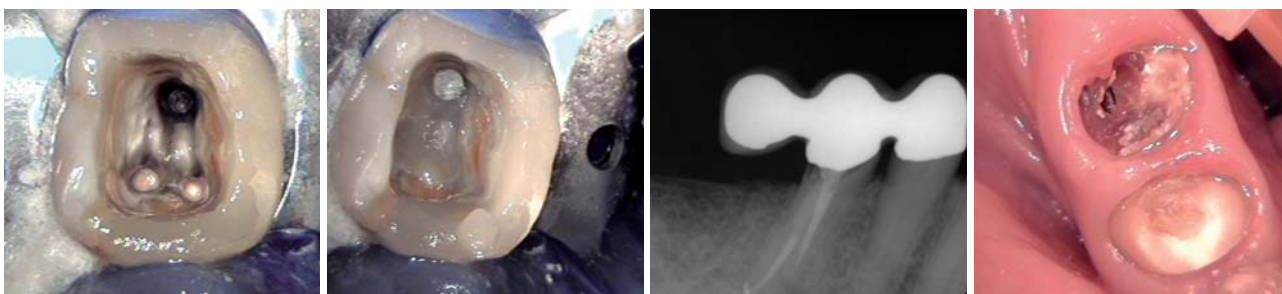
info.de@micro-mega.com  
Tel.: +49 (0)7561 983 43 0



Your Endo Specialist™



**Abb. 22:** Zahn 15 Kavität od. – **Abb. 23:** Zahn 15 Composite-Aufbau und WF. – **Abb. 24:** Zahn 15 WF und Composite-Aufbau. – **Abb. 25:** Zahn 15 Onlay aufgrund von Parafunktionen.



**Abb. 26:** Zahn 37 WF und Stiftpräparation. – **Abb. 27:** Zahn 37 Glasfaserstift geklebt. – **Abb. 28:** 44–46 Extensionsbrücke. – **Abb. 29:** Zähne 44 und 45 zerstört nach Dezementierung.

### Besonderheiten bei prothetischer Versorgung

Zur Erzielung einer ausreichenden Ferrule wird bei stark kompromittierten Zähnen häufig eine chirurgische Kronenverlängerung erforderlich sein. Im ästhetisch-kritischen Bereich sollte daher schon im Vorfeld der endodontischen Behandlung geprüft werden, inwiefern dies ohne erhebliche Einbußen möglich ist.

Daneben muss sehr genau abgewogen werden, welche Form der prothetischen Versorgung der Zahn später erhalten soll. Eine Integration in eine komplexe Planung mit kombiniertem Zahnersatz, gar mit Teleskopen oder Geschieben, stellt aufgrund der zyklisch auftretenden hohen Zug- und Biegekräfte ein hohes Risiko für eine Zahnfraktur dar.<sup>27</sup> Absolut kontraindiziert ist die Anfertigung von Extensionsbrücken auf endodontisch vorbehandelten Zähnen, insbesondere, wenn der distale Pfeiler betroffen ist. Die Kaubewegungen führen zu Biegemomenten, die selbst bei Verwendung von Glasfaserstiften aufgrund der zyklischen Belastungen zur Ermüdung des Klebeverbundes, zur Desintegration des Faser-Matrix-Komplexes, nachfolgend zum Versagen des Kronenrandverbundes durch Leakage und schlussendlich dann zur Dezementierung der Brücke mit meist katastrophalen Folgen für die Pfeilerzähne führen (Abb. 28 und 29).

### Schlussfolgerungen für die Qualitätssicherung

1. Der wichtigste Teil eines restaurierten Zahnes ist der Zahn selbst.
2. Substanzschonende Präparation, wann immer es möglich ist.
3. Kritische Prüfung der funktionellen Parameter ist Grundvoraussetzung für den langfristigen Erfolg einer Präparation.

4. Im Zweifelsfall lieber protektive Herangehensweise mit Onlays oder Kronen.
5. Stiftaufbauten mit zurückhaltender Präparation der Stiftkavität geben dem Aufbau verstärkt Retention und verbessern so die Prognose bei erhöhter funktioneller Belastung.
6. Sehr kritische Prüfung der angestrebten späteren prothetischen Versorgung in Bezug auf Restaurierungsfähigkeit und Integrierbarkeit des endodontisch zu behandelnden Zahnes in ein Gesamtkonzept.
7. Checklistenartige Überprüfung auch der parodontalen sowie ästhetischen Rahmenbedingungen.
8. Kompromisse bei auch nur einem der Parameter führen unweigerlich zu Abstrichen bei der Erfolgsrate. Dies sollte abgewogen und mit dem Patienten offen kommuniziert werden.
9. Bei massiven Einschränkungen in den genannten Bereichen ggf. Verzicht auf endodontische Maßnahmen.
10. Standardisiertes Recall mit postoperativen Röntgenbildern zur Überprüfung des Behandlungserfolges und Re-Evaluierung der Behandlungsweise.

„Wer aufhört, besser zu werden, hat aufgehört, gut zu sein“. Ein großer Satz des Unternehmers Philip Rosenthal, der eine perfekte Beschreibung für die enorm hohen Anforderungen an jeden darstellt, der versucht, den Begriff der Qualitätssicherung mit Leben zu erfüllen. ■



### KONTAKT

**Dr. Bernard Bengs**  
Voxstraße 1, 10785 Berlin  
E-Mail: dr.bengs@gmx.de  
**Web: www.dr-bengs.de**



# HORIZONTE ÜBERSCHREITEN – ZUKUNFT GESTALTEN

2. INTERNATIONALES  
HENRY SCHEIN SYMPOSIUM

BUDAPEST, 03. BIS 06. OKTOBER 2012

SAVE  
THE DATE!



Impressionen 2010

Erfolg verbindet.

 **HENRY SCHEIN**<sup>®</sup>  
DENTAL