

# Insertion von Wurzelstiften aus HT-Glasfiber

Die Wiederherstellung einer kariös zerstörten oder frakturierten Zahnkrone mittels Wurzelstiften ist ein anerkanntes Therapiemittel. Diese ermöglichen auch bei stark belasteten prothetischen Pfeilern den Zahnerhalt und können damit eine Extraktion vermeiden. Der so erhaltene Zahn muss nicht durch aufwendig hergestellten Zahnersatz ersetzt werden. Im folgenden Praxisbericht wird das Vorgehen bei der Insertion von Wurzelstiften aus HT-Glasfiber in der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik des ZZMK Carolinum in Frankfurt am Main erläutert.

Dr. Jan Brandt, ZA Martin Brenner, Prof. Dr. Hans-Christoph Lauer

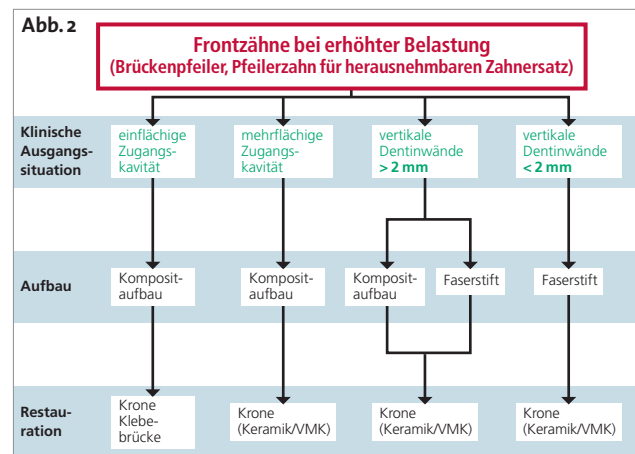
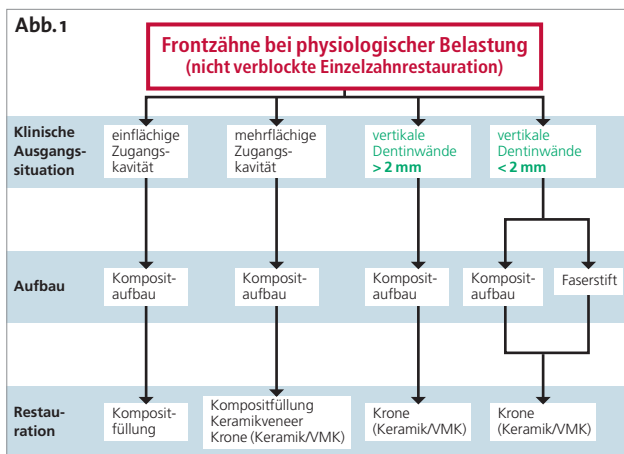
■ Die Materialien und die Geometrie der auf dem Markt erhältlichen Wurzelstifte sind sehr unterschiedlich. Diese sind jedoch neben der Vorgehensweise bei der Stiftinsertion entscheidend, um das beste Ergebnis erzielen zu können. Der Literatur ist diesbezüglich keine eindeutige Aussage zu entnehmen. Daher wurde am Zentrum der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde der Universität Frankfurt am Main in der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik ein Konzept entwickelt, welches seit etwa zehn Jahren erfolgreich angewandt wird. Anstoß zur Entwicklung eines neuen Konzepts gaben 2002 und 2004 an der Poliklinik durchgeführte In-vitro-Belastungstests zum Frakturverhalten karbonfaserverstärkter, keramischer und palladiumfreier Stiftaufbausysteme.<sup>25,26</sup> Die Untersuchungen ergaben nach zyklischer Wechselbelastung eine signifikant höhere Bruchlast für karbonfaserverstärkte Stiftaufbauten (Compositpost, E. HAHNENKRATT GmbH) gegenüber keramischen und palladiumfreien Stiften, begründet durch ein dentinähnliches Elastizitätsmodul und somit reduzierten internen Spannungen der Zahnhartsubstanz bei externer Einwirkung von Kräften auf den Zahn-Stiftaufbau-Komplex.<sup>25,26</sup> Weitere Arbeiten von Abdul Salam et al. 2006<sup>1</sup>, Gonzalez-Luch et al. 2009<sup>11</sup>, Goracci et al. 2011<sup>13</sup> und Costa et al. 2012<sup>7</sup> zeigen ebenfalls, dass präfabrizierte Glasfiberstifte den Metallstiften vorzuziehen sind. Als ein weiterer Vorteil der Faserstifte ist die adhäsive Befestigung des Stiftes am Wurzeldentin zu nennen. Die Heterogenität „Zahnhartsubstanz – Befestigungszement – Stiftmaterial und Stumpfaufbaumate-

rial“ wird so aufgehoben, sämtliche Anteile werden durch die adhäsive Bondingtechnik zu einer Einheit formiert. In Zusammenhang mit dem dentinähnlichen E-Modul des HT-Glasfibers entsteht ein sogenannter homogener „Monoblock“.<sup>31</sup> Auf den Stumpfaufbau einwirkende Kräfte werden durch die Homogenität des Monoblocks gleichmäßiger im Gefüge verteilt und das Auftreten von Spannungsspitzen, im Vergleich zu Wurzelstiften aus Metall, deutlich reduziert.<sup>29</sup> Faserverstärkte Stifte induzieren also ein dem natürlichen Zahn ähnliches Stressfeld.<sup>27</sup>

Einzig die dunkle Farbe der Karbonfaserstifte wirkt sich in Zeiten gestiegener ästhetischer Ansprüche und der Weiterentwicklung transluzenter Keramiken sowie Stumpfaufbaumaterialien nachteilig aus. Im Zentrum der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde der Universität Frankfurt fand daher 2003 ein Wechsel zum Wurzelstift Cytec blanco der E. HAHNENKRATT GmbH statt, ein weißes HT-Glasfaserstiftsystem (HT = High tenacity = hohe Zugfestigkeit), welches sämtliche Vorteile des Compositpost-Systems mit einer guten Ästhetik durch semitransluzente Gestaltung eint.<sup>10,32</sup> So ist es nun auch im Frontzahngebiet möglich, mittels keramischer Kronen auf Stiftaufbauten eine natürliche Wirkung zu erzielen.

## Indikation

Der Indikationsbereich von Wurzelstiften ist breit gefächert. Dieser reicht vom Aufbau der durch Karies oder



Trauma zerstörten klinischen Krone, umfangreich gefüllter avitaler Zähne, der erhöhten Bruchgefährdung bei avitalen Zähnen mit großem Dentinverlust bis hin zur eingeschränkten Korrekturmöglichkeit bei fehlerhaften Zahnstellungen. Voraussetzung ist hier jedoch die intakte Wurzel, die mit einer suffizienten Wurzelkanalbehandlung versehen sein muss. Faktoren zur Beurteilung der zu versorgenden Zahnwurzel sind neben den endodontischen und parodontalen Verhältnissen auch biomechanische und ästhetische Aspekte.<sup>8</sup> Für die Entscheidung einer Stiftinsertion nach erfolgreich durchgeführter Wurzelkanalbehandlung existieren keine genauen Richtlinien. Hier ist häufig der Erfahrungsgrad des Zahnarztes/Zahnärztin entscheidend. Elementar erscheinen jedoch der Zustand der Restzahnhartsubstanz und die spätere funktionelle Belastung des zu versorgenden Zahnes.<sup>32</sup> Prothetische Pfeilerzähne bei feststehendem und herausnehmbarem Zahnersatz sind höheren horizontalen und vertikalen Kräften ausgesetzt. Somit fällt bei dieser Art der Versorgung der Pfeilerzähne eher eine Entscheidung zugunsten einer Stiftinsertion. Manhart stellte 2010 die Indikation lediglich anhand des Destruktionsgrades der klinischen Zahnkrone.<sup>22</sup> Je geringer der Anteil der vorhandenen Zahnhartsubstanz ist, desto höher ist die Frakturgefahr des Zahnes. Die Stiftversorgung führt dann zu einer deutlich höheren Frakturresistenz.<sup>21</sup>

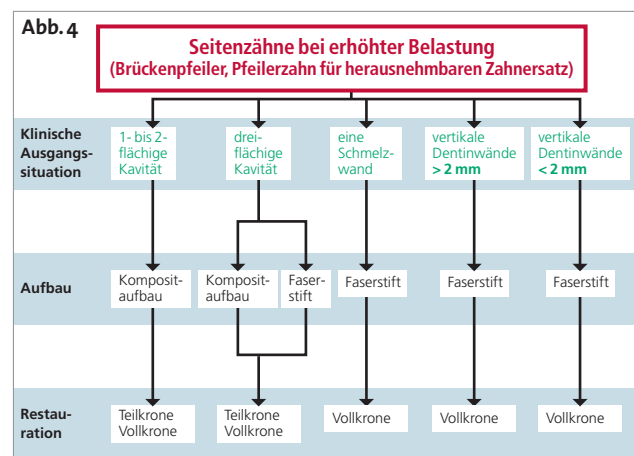
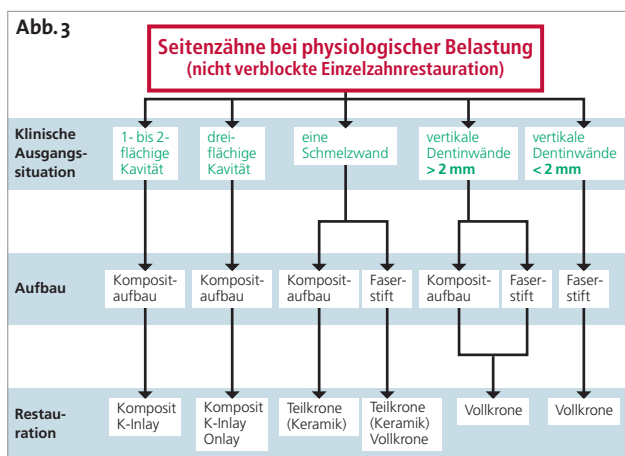
Die Abbildungen 1 bis 4<sup>32</sup> fassen die verschiedenen relevanten Faktoren zusammen und zeigen eine mögliche Einteilung des Indikationsbereichs von Wurzelstiften in Abhängigkeit der zu erwartenden Belastung, Lokalisation sowie der Anzahl der noch vorhandenen Dentinwände. Während beispielsweise ein Seitenzahn mit nur einer verbliebenen Schmelzwand unter physiologischer Belastung nur ein geringes Frakturrisiko aufweist und dem Behandler somit eine Versorgung mittels Stift freigestellt ist, erfährt ein Pfeilerzahn für herausnehmbaren Zahnersatz häufig enorme extraaxiale Kräfte und hat somit ein deutlich erhöhtes Bruchrisiko. Demzufolge ist die Versorgung mittels Stift in einem solchen Fall anzuraten.

Darüber hinaus ist neben der Belastung des zu versorgenden Pfeilers die Bezahnung oder der Zahnersatz des Gegenkiefers relevant. Im Falle eines vollbezahnten oder

mit feststehendem Zahnersatz versehenen Gegenkiefers wirken größere Kräfte auf den Pfeilerzahn ein im Vergleich zu einer Gegenbezahnung mittels tegumental getragenen Zahnersatz.<sup>18</sup> In diesem Fall ist dem behandelnden Zahnarzt eine Stiftverankerung anzuraten. Obwohl Stiftaufbauten zerstörte Zähne nachweislich stabilisieren können<sup>21</sup> und eine Retentionsmöglichkeit für den Aufbau bieten, reicht eine Stiftinsertion mit Aufbaufüllung je nach Zerstörungsgrad der verbliebenen Zahnwurzel oft als alleinige Therapiemaßnahme nicht aus. Die Kronenränder der später angefertigten Krone sollten zirkumferent mindestens 2 mm in der Zahnhartsubstanz liegen. So kann der Wurzel-Stiftaufbau-Kronen-Komplex weiterhin stabilisiert werden. Man spricht vom sogenannten Ferrule-Effekt (Fassreifen-Effekt).<sup>30,34</sup> Zudem ist der Erhalt der biologischen Breite zu gewährleisten. Diese beträgt nach Ingber 2,03 mm.<sup>19</sup> Somit beträgt der Abstand zwischen Restaurationsrand und marginalem Knochen ebenfalls 2 mm. Dies hat zur Folge, dass für eine erfolgreiche Überkronung idealerweise 4 mm suprakrestale Zahnhartsubstanz erhalten sein sollte. Ist dies nicht gegeben, werden Maßnahmen zur Verlängerung der klinischen Krone ergriffen. Hier sind die chirurgische Kronenverlängerung und die kieferorthopädische Extrusion zu nennen. Bei einer chirurgischen Kronenverlängerung wird der marginale Knochen operativ abgetragen. Durch die kieferorthopädische Extrusion des Wurzelanteils kommt es zur Verlängerung der klinischen Krone. Dabei wird der Wurzelanteil beispielsweise per Gummizug oder magnetisch aus der Alveole extrudiert. Beide Maßnahmen zur Kronenverlängerung setzen dabei eine ausreichende Wurzellänge voraus, sodass die langfristige parodontale Stabilität gewährleistet ist.

### Klinisches Vorgehen

Grundvoraussetzung für eine Stiftversorgung ist eine intakte Wurzel sowie eine suffiziente Wurzelfüllung des zu versorgenden Zahnes. Mittels welchen Verfahrens die Wurzelkanalbehandlung durchgeführt wird, scheint für eine Stiftinsertion nicht relevant. Wichtig ist jedoch, dass diese erfolgreich verlaufen ist, da eine Revision des



später adhäsiv befestigten Wurzelstiftes besonders aufwendig und risikobehaftet ist. Anzumerken ist, dass sich eine vertikale Abfülltechnik mit thermoplastischem Wurzelfüllmaterial in der Praxis als vorteilhaft erwies, da bei entsprechender Abfüllhöhe eine erneute Entfernung von Guttaperchamaterial mittels der Kanalbohrer entfällt.

Bei klinischer Symptomatik (Schmerzen, Schwellung oder Fistelgang) einer endodontisch bedingten Parodontitis apicalis des betreffenden Zahnes oder bei röntgenologischen Symptomen einer persistierenden oder neu entstandenen, endodontisch bedingten Parodontitis apicalis vor Behandlungsbeginn, ist vor Stiftinsertion eine Revision derselbigen durchzuführen.<sup>16,17</sup> Darüber hinaus ist eine orthograde Revision bei Wurzelkanalfüllungen mit massiven qualitativen Defiziten und bei längeren Speichelsektionen des Wurzelkanals vor Neuversorgung anzustreben.<sup>16,17</sup> Die Revision der Wurzelfüllung birgt ähnliche Risiken wie die Stiftinsertion in sich und sollte in die Risikoanalyse zum Zahnerhalt mit einbezogen werden. Der perikanaläre Substanzverlust kann Perforationen und eine Vertikalfraktur zur Folge haben. Darüber hinaus führt die Schwächung des Wurzelanteils zu einer höheren Frakturgefahr des zu versorgenden Pfeilers bei Belastung.

Der Zeitpunkt der definitiven Versorgung und somit der Stiftinsertion richtet sich nach dem Verlauf der durchgeführten Wurzelkanalbehandlung. Ist die Reinigung und Formgebung des Wurzelkanals sowie der dichte Verschluss mit Wurzelfüllmaterial gelungen, spricht auch bei einem vorher infizierten Kanal nichts gegen eine zeitnahe Versorgung des Zahnes.<sup>32</sup>

### Klinische Fälle

Die folgenden Patientenfälle verdeutlichen die Indikationen und dokumentieren die Vorgehensweise bei der Stiftinsertion.

Die Röntgendiagnostik im Fall 1 zeigt eine Parodontitis apicalis sowie einen insuffizient gefüllten Wurzelkanal des Zahnes 42. Darüber hinaus ist röntgenologisch zu erkennen, dass die noch vorhandenen Dentinwände dünner als 2 mm sind. Hier kann bereits am Röntgenbild eindeutig die Indikation zur Revision der Wurzelfüllung als auch zur Stiftinsertion gestellt werden. Abbildung 5 zeigt das röntgenologische Ausgangsbild; die erfolg-



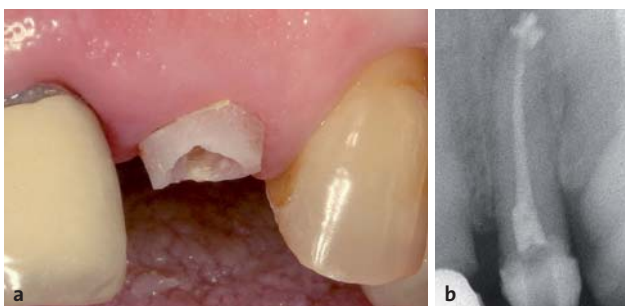
**Fall 1 – Abb. 5:** Röntgenologische Ausgangssituation. – **Abb. 6:** Röntgenologische Situation nach durchgeführter Revision der Wurzelkanalbehandlung.

reich durchgeführte Revision der Wurzelfüllung ist auf Abbildung 6 sichtbar. Im Folgenden wurde ein Cytec blanco Stift mit dem Durchmesser von 1,2 mm inseriert und der Zahn mit einer Vollkeramikkrone versorgt.

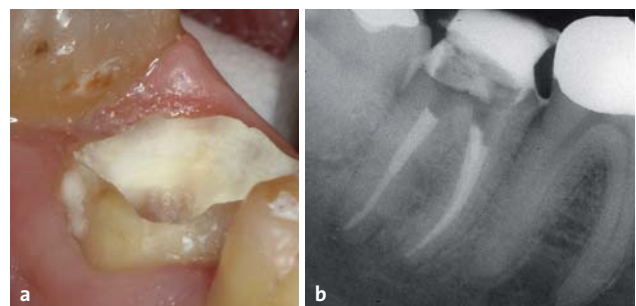
In den Fällen 2 und 3 wurde die Indikation zur Stiftinsertion anhand der klinischen Situation gestellt. Es handelt sich hierbei in Fall 2 (Abb. 7a und b) um einen physiologisch belasteten Frontzahn und in Fall 3 (Abb. 8a und b) um einen physiologisch belasteten Seitenzahn. In beiden Fällen betragen die Dentinwände weniger als 2 mm. Somit wurden die Zähne mit Wurzelstiften (Fall 2: Cytec blanco Durchmesser 1,2 mm, Fall 3: Cytec blanco Durchmesser 1,4 mm) versehen und anschließend mit Vollkeramikronen versorgt.

Im Fall 4 handelt es sich um einen prothetischen Pfeilerzahn im Unterkiefer. Die einzigen vorhandenen Zähne 44 und 45, bei feststehendem Zahnersatz als Gegenbeziehung, sollten zur Aufnahme eines kombiniert feststehenden herausnehmbaren Zahnersatzes mit Doppelkronenverankerung dienen. Der Zahn 44 reagierte sensibel auf den Vitalitätstest und war nicht perkussionsempfindlich. Darüber hinaus war ein Lockerungsgrad I feststellbar. Die Aufbaufüllung umfasste etwa das okklusale Viertel des Zahnes.

Zahn 45 war nicht kältesensibel und nicht perkussionsempfindlich. Der Zahn wies einen Lockerungsgrad I



**Fall 2 – Abb. 7a und b:** Zahnhartsubstanzdefekt – Klinische und röntgenologische Ausgangssituation.



**Fall 3 – Abb. 8a und b:** Zahnhartsubstanzdefekt – Klinische und röntgenologische Ausgangssituation.



# Alles dicht?

# Mit Sicherheit!\*

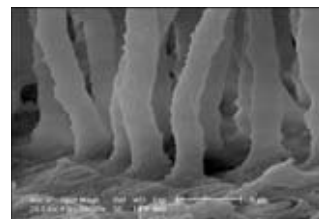
## EndoREZ – schafft Sicherheit bei der Obturation!

### Das EndoREZ-System

- zur sanften, schonenden Wurzelkanalfüllung
- Hydrophiler Resin-Sealer, kein Primer nötig, biokompatibel
- Direktapplikation in wenigen Sekunden, ohne laterale Kondensation
- Versiegelt auch leicht feuchte Kanäle, dringt sogar in Dentinkanälchen ein
- Haftet an kunststoffbasierten Aufbauten und Kompositmaterialien
- Für Stiftpräparationen und Revisionen wieder entfernbar



EndoREZ wird mit dem patentierten NaviTip (Ø 0,33 mm) blasenfrei von apikal nach koronal eingebracht und füllt die Kanal-Anatomie schnell und sicher.



Die REM-Aufnahme (Vergrößert 10.000 x) zeigt die Affinität von EndoREZ zu Feuchtigkeit – es dringt tief in Seitenkanäle und Dentintubuli ein.

### \*10-Jahres-Studie

Zmener O, Pameijer CH. Long-Term Efficacy of a Methacrylate Resin-Based Root Canal Sealer: Ten-year retrospective study results with EndoREZ. Inside Dentistry. November 2012

Ihr persönliches Muster

Fordern Sie Ihr **persönliches Muster** per Fax an!

**Fax: 02203-3592 22**

Praxisstempel oder gut lesbar ausfüllen!

2012  
REALITY  
Star Star Award  
★★★★



**ULTRADENT**  
PRODUCTS · USA

UP Dental GmbH · Am Westhover Berg 30 · 51149 Köln  
Tel 02203-359215 · Fax 02203-359222 · www.updental.de

Vertrieb durch den autorisierten und beratenden Dental-Fachhandel





**Fall 4 – Abb. 9a und b:** Zahnhartsubstanzdefekt – Klinische und röntgenologische Ausgangssituation. – **Abb. 10:** Darstellung des Wurzelkanal-eingangs. – **Abb. 11:** Nicht ausreichend entferntes Guttapercha im Wurzelkanal – erweiternde Bohrung notwendig. – **Abb. 12:** Cytec Glasfaserstift (E. HAHNENKRATT GmbH) in situ. – **Abb. 13:** EndoTip RelyX™ Unicem Applicap™. – **Abb. 14a und b:** Präparierte Zähne 44 und 45 zur Aufnahme einer Doppelkrone – Klinische und röntgenologische Situation. – **Abb. 15:** Primärkronen 44 und 45 nach einer Tragedauer von sechs Monaten.

und einen zweiflächigen Dentinverlust auf (Abb. 9a). Eine Einzelaufnahme zeigte eine suffiziente Wurzelkanalfüllung (Abb. 9b). Ansonsten zeigte sich der Zahn 45 symptomlos. Aufgrund der hohen Belastung als Pfeilerzahn erachtete der Zahnarzt eine Stiftinsertion als sinnvoll.

Zur Einleitung der Stiftversorgung wurde zunächst die Wurzelkanalfüllung dargestellt, indem die provisorische Deckfüllung entfernt wurde (Abb. 10).

Anhand der in Rechtwinkeltechnik angefertigten Ausgangsaufnahme wurde eine Insertionstiefe von etwa 10,5 mm festgelegt. Als Referenzpunkt wurde die okklusale Kante der verbliebenen Dentinwände gewählt. So ergab sich eine Eindringtiefe von etwa 5 mm, gemessen vom Kanaleingang. Die Insertionstiefe wird weiterhin kontrovers diskutiert.<sup>2,5</sup> In den vergangenen Jahren zeigten zahlreiche Untersuchungen, dass bei Glasfaserstiften mit einer möglichst geringen Insertionstiefe die höchsten Frakturresistenzwerte erreicht werden.<sup>14,24,33</sup> Sollte es doch zur Fraktur kommen, verläuft die Frakturlinie aufgrund der geringen Insertionstiefe der Glasfaserstifte meist im zervikalen Bereich. So sind etwa 80% der Frakturen reparabel. Bei größerer Insertionstiefe verläuft der Bruchspalt oft tief subkrestal, sodass nur etwa 30% der Schäden reparabel sind.<sup>33</sup> Dennoch empfiehlt sich eine Stiftinsertionstiefe von 1/3 bis 1/2 der Wurzellänge, jedoch mindestens 3 mm Eindringtiefe zur Gewährleistung der Retention im Wurzelkanal.<sup>5</sup> Das verwendete Cytec-System hat auf der Oberfläche spiralförmige Retentionsrillen. Hierbei werden durch die makroretentive Oberflächengestaltung bessere Retentionswerte im Vergleich zu Stiftsystemen mit glatten Oberflächen erzielt. Dies gilt selbst dann, wenn diese silanisieren und silikatisieren werden.<sup>3</sup>

Der Kanalerweiterungsbohrer des Cytec-Systems (E. HAHNENKRATT GmbH) wurde mit einem Gummistopp zur Markierung der Insertionstiefe versehen. Die Tie-

fenbohrung erfolgte mit 500 Umdrehungen pro Minute, geringem Anpressdruck und unter tupfender Anwendung des Kanalerweiterungsbohrers. Anschließend konnte die erste Kalibrierbohrung mit dem schmalsten Kalibrierbohrer des Cytec-Systems (Durchmesser: 1,2 mm; 500/min) durchgeführt werden. Auch dieser wurde zur Markierung der Insertionstiefe mit einem Gummistopp versehen und mit geringer Druckanwendung auf Arbeitslänge eingebracht. Die Überprüfung der Bohrtiefe erfolgte mittels einer WHO-Sonde, wobei der aufbereitete Bohrkanal visuell unter Zuhilfenahme eines Otoskops begutachtet wurde. Hierbei stellte sich heraus, dass die Kanalwände noch nicht ausreichend von Wurzelfüllmaterial befreit waren und ein fester adhäsiver Verbund des Glasfaserstifts zum Wurzelentin nicht gewährleistet werden konnte (Abb. 11). Eine zweite Kalibrierbohrung mit einem größeren Durchmesser von 1,4 mm, eine anschließende Spülung mit 70-prozentiger Ethanollösung und eine Lufttrocknung folgten. Der Kanal wurde also sukzessive erweitert, mit dem Vorteil, dass der Substanzabtrag so gering wie möglich, aber so groß wie nötig ausfällt und damit eine unnötige Schwächung des Wurzelentins vermieden wird. Eine breitere Aufbereitung zur Aufnahme eines durchmesserstärkeren Stiftes ist nutzlos, da der Durchmesser des Wurzelstifts keinerlei Einfluss auf die Frakturresistenz hat.<sup>33</sup>

Im nächsten Schritt wurde der der letzten Kalibrierbohrung entsprechende Glasfaserstift ebenso mit einem Gummistopp markiert und die Passung auf Insertionstiefe digital überprüft (Abb. 12).

Eine Konditionierung des Kanals fand nicht statt. Aus der Literatur ist zu entnehmen, dass eine Kanalkonditionierung mittels Primer, Adhäsiv und Bonding keine signifikante Verbesserung bezüglich der Stiftretention bringt, insbesondere wenn ein selbstadhäsiver Befestigungszement zum Einsatz kommt.<sup>4,15</sup>

Der Glasfaserstift wurde zur Entfettung ebenfalls mit 70-prozentiger Ethanollösung gereinigt und getrocknet. Hierauf erfolgte eine Konditionierung des Glasfaserstiftes mit Silan (Alkoholanteil 92 Gew.-%, Ultradent® Silane, Ultradent Products, USA). Die Silanisierung bewirkt im Allgemeinen eine signifikant höhere Verbundfestigkeit zwischen Stift und Befestigungszement.<sup>12,20,23,28</sup> Nach einminütiger Trocknung des Stiftes wurde eine Kapsel des dualhärtenden Composite-Befestigungszementes RelyX™ Unicem Aplicap™ (3M ESPE AG) aktiviert und für zehn Sekunden in einem Rotationsmischgerät (CapMix™, 3M ESPE AG) gemischt. RelyX™ Unicem ist ein selbstadhäsives Befestigungskomposit mit phosphorylierten Methacrylatmonomeren als Haftmonomer und ist daher in der Lage, das Dentin eigenständig zu konditionieren (RelyX™ Unicem, 3M ESPE). Es erwies sich als zuverlässiges und leicht zu handhabendes Befestigungsmaterial. Zahlreiche wissenschaftliche Untersuchungen (Farina et al. 2011<sup>9</sup>, Hikita et al. 2007<sup>17</sup> und Naumann et al. 2011<sup>23</sup>) belegen die hervorragende Eignung als Stumpfaufbaumaterial. Im Folgenden wurde der Glasfaserstift (Durchmesser 1,4 mm) großzügig mit dem Befestigungszement beschickt. Es ist auf eine geringe Lichtexposition zu achten, um eine vorzeitige Polymerisationsinitiation zu vermeiden. Zusätzlich wurde der Zement mittels einer rüsselartigen Verlängerungskanüle, dem Endo-Tip (RelyX™ Unicem Aplicap™, 3M ESPE AG; Abb. 13), in den präparierten Wurzelkanal eingebracht.

Alternativ kann der Befestigungszement beispielsweise mit einer Parodontalsonde oder rotierend, mit einem Lentulo, in das Lumen eingebracht werden, um Lufteinschlüsse zu vermeiden. Schließlich konnte der Glasfaserstift gesetzt werden und der dualhärtende Befestigungszement unter manueller Fixierung und 40-sekündiger Lichteinwirkung (SmartLite™ PS, DENT-SPLY, USA) polymerisieren. Theoretisch kann auf eine Lichtinduktion verzichtet werden, da RelyX™ Unicem ein dualhärtender Zement ist. Dadurch verlängert sich allerdings die Abbindezeit auf fünf Minuten. Ferner werden durch eine Photopolymerisation höhere Werte bezüglich der Härte erreicht.<sup>6</sup>

Nach Aushärtung des Befestigungszementes wurde der Gummistop entfernt und der Glasfaserstift mit einem rotierenden Schleifkörper unter Wasserkühlung auf die gewünschte Länge gekürzt. Von einer Kürzung mithilfe einer Schere oder eines Skalpell sollte abgesehen werden. Dies würde bei jedem Glasfasermaterial zur Beschädigung des interlaminaeren Verbunds und damit zur Zerfaserung führen. Einige Praktiker bevorzugen wegen der einfacheren Handhabung eine extra-orale Einkürzung des Stiftes prä insertionem mit einer Trennscheibe. Jedoch beherbergt dies zwei Nachteile: Zum einen ist das Risiko, den Stift versehentlich zu stark einzukürzen, größer, zum anderen ist ein bereits gekürzter und mit Befestigungskomposit beschickter Glasfaserstift während der Aushärtungsphase deutlich schwieriger zu fixieren.

Wie bereits erwähnt, eignet sich RelyX™ Unicem Aplicap™ auch als Stumpfaufbaumaterial. Es erreicht iden-

tische Ergebnisse wie herkömmliche Stumpfaufbaumaterialien.<sup>23</sup> Auch im vorgestellten Fall wurde der Aufbau mit RelyX™ Unicem Aplicap™ geformt. Alternativ hätte der Stumpfaufbau nach entsprechender Dentin- und Kompositkonditionierung auch mit einem Kompositmaterial geschichtet werden können.

Der Zahn 44 konnte anschließend zur Aufnahme einer Primärkrone beschliffen werden. Die Präparationsgrenze wurde zirkulär mindestens 2 mm zervikal der Aufbaufüllung angelegt (Abb. 14a). Damit konnte der Komplex aus Zahn, Wurzelstift und Aufbaufüllung mit der Krone gefasst und stabilisiert werden. Dieser sogenannte Fassreifen-Effekt bewirkt eine enorme Steigerung der Frakturresistenz.<sup>9,30,34</sup> Abbildung 14b verdeutlicht die Insertionstiefe und den Ferrule-Effekt.

Anschließend wurden in der gleichen Sitzung die präparierten Stümpfe abgeformt und mit einem Chairside-Provisorium versehen. Zum Abschluss der Behandlung erfolgte die Versorgung der Zähne 44 und 45 mit Primärkronen und einer Cover-Denture-Prothese (Abb. 15).

## Zusammenfassung

Die hier vorgestellten klinischen Fälle verdeutlichen das Behandlungsregime bei der Insertion von Wurzelstiften in der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik (ZZMK Carolinum, Frankfurt am Main). Dieses wird nunmehr seit fast zehn Jahren in der beschriebenen Weise angewendet. Die notwendige Anpassung dieser Vorgehensweise beschränkte sich seither auf die Änderung des Befestigungszementes. So kam anfangs der adhäsive Befestigungszement PANA VIA™ (Kuraray) zum Einsatz und wurde aufgrund der einfacheren Handhabung durch den ebenfalls adhäsiven Befestigungszement RelyX™ Unicem Aplicap™ (3M ESPE AG) ersetzt. Alle weiteren aufgeführten Merkmale des Konzeptes, wie Indikationsstellung, Verwendung eines Glasfaserstiftes (Cytec blanco, E. HAHNENKRATT GmbH), Insertionstiefe, Silanisierung des Stiftes, Vorbehandlung des Wurzelkanals und Aufbaufüllung finden bis heute Anwendung in der täglichen Umsetzung. Eine Vielzahl von wissenschaftlichen Untersuchungen, die mittlerweile hohe Anzahl von erfolgreichen Stiftrestorationen an der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik des ZZMK Carolinum und die damit seit dem Jahr 2003 verbundenen positiven Erfahrungen aus der Praxis untermauern dieses Konzept. ■



## KONTAKT

### OA Dr. Jan Brandt

Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik  
ZZMK Carolinum  
Theodor-Stern-Kai 7, Haus 29  
60590 Frankfurt am Main  
brandt@med.uni-frankfurt.de

