



# Mehr Sicherheit

Ein standardisiertes Therapiekonzept der endodontischen Arbeitsschritte Aufbereitung, Spülung, und Füllung schafft mehr Sicherheit in einer überschaubaren Behandlungszeit. Das konsequente Einhalten des Behandlungsprotokolls führt zum Erfolg. DR. PETER KIEFNER.

Die Erhaltung vitaler Zähne ist das primäre Ziel in der allgemeinen Zahnarztpraxis. Sie wird durch ein breites Leistungsspektrum – von der Prophylaxe bis zur extrem aufwendigen rekonstruktiv-restaurativen Therapie erreicht. Trotzdem können ausgedehnte kariöse Prozesse, Zahntraumata oder andere pathologische Veränderungen der Zähne endodontische Maßnahmen notwendig machen. Diese sollen pulpaie und periapikale Infektionen ausheilen, eine Reinfektion oder die Ausbreitung dieser Infektionen im periradikulären Raum verhindern. Erfolgreiche Endodontie spiegelt sich auch in der Schmerzbeseitigung wider, ein Aspekt mit dem Kolleginnen und Kollegen in der täglichen Sprechstunde oft konfrontiert werden.

Die endodontische Therapie unter Einsatz rotierender NiTi-Instrumente, elektrometrischer Arbeitslängenbestimmung, ultraschallunterstützter Spülprotokolle und vertikaler Kondensationstechnik mit thermoplastifizierter Guttapercha bringt reproduzierbar bessere Behandlungsergebnisse. Das entlastet alle Beteiligten: die Patienten, die Behandler und das zahnärztliche Team.

Ein standardisiertes Behandlungskonzept der

- Aufbereitung (mechanische Desinfektion),
- Spülung (chemische Desinfektion)
- und Füllung (bakteriendichte Versiegelung des endodontischen Systems)

führt zu einem Plus an Sicherheit in einer überschaubaren Behandlungszeit und findet deshalb immer mehr Einzug in die moderne zahnärztliche Praxis.

## Die Aufbereitung

Einer der wichtigsten Arbeitsschritte während der endodontischen Behandlung ist die mechanische Aufbereitung und Desinfektion des gesamten Kanalsystems. Dazu steht eine breite Palette an Wurzelkanalinstrumenten zur Verfügung – Stahl wie auch hochflexible NiTi-Instrumente –, die durch eine

abtragende Arbeitsweise das infizierte Dentin aus dem Kanalsystem entfernen können. In den letzten Jahren wurden unzählige Instrumentensysteme auf dem Markt gebracht mit dem Ziel, diese zeitaufwendige Arbeitsetappe zu vereinfachen und eine effizientere Arbeitsweise zu ermöglichen. NiTi-Instrumente werden in einer rotierenden oder oszillierenden Arbeitsweise idealerweise in Kombination mit einem drehmomentbegrenzten Endodontiemotor eingesetzt. Die Instrumente unterscheiden sich in der Konizität und Schneidekantengeometrie. Die angebotenen Instrumentensets – von nur wenigen bis hin zu einer großen Anzahl von Instrumenten pro Set – sollen helfen, eine effektive Reinigung und Desinfektion des Kanalsystems zu erreichen. Im praktischen Alltag sind zwei Parameter bei der Auswahl des geeigneten jeweiligen Systems von großer Bedeutung: die Anwendungssicherheit (Frakturrisiko und Flexibilität) und die Übersichtlichkeit.

Das Mtwo System (VDW, München) vereint in einem Set von acht Instrumenten diese Anforderungen und besteht aus einer Basissequenz von vier Aufbereitungsinstrumenten, weiteren Feilen für größere Kanalanatomien und Instrumenten zur Formgebung für thermoplastische Obturationstechniken (Abb. 1). Die Farbkodierung am Instrumentenschaft entspricht der ISO-Kodierung und kennzeichnet den jeweiligen Instrumentendurchmesser an der Instrumentenspitze. Das erste Instrument mit der lila Markierung entspricht einem Spitzendurchmesser von 0,10 mm. Dieser wächst mit jedem weiteren Instrument bis 0,40 mm (ISO 40) in 0,05-Millimeter-Schritten. Die ersten vier Instrumente des Mtwo-Sets nehmen außerdem auch in der Konizität (Taper) zu, das ISO-10-Instrument hat eine Konizität von vier Prozent, das ISO 15 eine von fünf, ISO 20 und ISO 25 eine Konizität von sechs Prozent. Ab der Instrumentengröße 30 verringert sich die Konizität der Instrumente zur Aufbereitung von Kanälen mit größerem Durchmesser wieder von fünf Prozent (ISO 30) bis vier Prozent (ISO 35 bis 60). Diese Instrumente werden für die apikale Präparation in Fällen benötigt, in denen aufgrund anatomischer Gegebenheiten



Abb. 1: Das Mtwo-System [Foto: VDW]



Abb. 2: Ultraschallgerät zur Aktivierung der Spüllösung (VDW Ultra) und BeeFill 2-in-1-Gerät für die Wurzelkanalfüllung mittels thermoplastifizierter Guttapercha.

oder als Folge pathologischer Prozesse Aufbereitungsgrößen jenseits von 0,40 mm Durchmesser notwendig sind. Für thermoplastische Obturationsverfahren – z.B. die warme vertikale Kompaktion – ist bei apikaler Aufbereitung bis ISO 25 eine Konizität von sieben Prozent zu empfehlen, bei weiterem Apex bis Größe 40 sind sechs Prozent ausreichend. Um bei einer Revisionsbehandlung die alte Füllung zu entfernen, stehen zwei Spezialinstrumente – Revisionsfeilen mit aktiver Spitzengeometrie – bereit.

## Die Arbeitslängenbestimmung

Die Festlegung der apikalen Aufbereitungs- und Füllungs-grenze hängt von der Behandlungsphilosophie ab. Die Arbeitslängenbestimmung erfolgt in der Regel mit Hilfe röntgenologischer Verfahren und zunehmend mit Hilfe moderner elektrometrischer Messmethoden. Aktuelle Elektrometrie-geräte, u. a. Raypex 5, beruhen auf dem Prinzip der konstanten Impedanzunterschiede zwischen der Mundschleimhaut und dem Desmodont (6,5 kOhm). Unzählige Studien bescheinigen der elektrometrischen Arbeitslängenbestimmung eine hohe Genauigkeit der Messung von 0,5 mm in >90 Prozent der Messfälle. Vor allem in Situationen, in denen röntgenolo-

gisch die apikale Region nicht eindeutig darstellbar oder die Wurzelkontur nicht perfekt erkennbar ist (Superposition von weiteren ossären Strukturen, z.B. Oberkiefermolaren etc.), vermag die elektrometrische Längenbestimmung die Position der apikalen Referenz eindeutig zu lokalisieren. Durch die Anwendung dieser Messverfahren kann somit die Anzahl der Röntgenaufnahmen zur genauen Bestimmung der Arbeitslänge reduziert werden. Darüber hinaus lässt sich so eine endodontische Behandlung problemlos und sicher auch bei schwangeren Patientinnen oder Kindern durchführen.

## Das Spülprotokoll

Die Wurzelkanalspülung ergänzt die mechanische Aufbereitung und unterstützt die Entfernung von infizierten Geweberesten, nekrotischem Material oder infiziertem Dentin. Während und nach der Aufbereitungsphase der Wurzelkanäle wird das Dentindebris nach koronal transportiert, was die Kontamination der apikalen und periapikalen Strukturen verhindert. Infizierte und mechanisch nicht gereinigte Kanalwandareale werden durch Anwendung rigoroser ultraschallunterstützter Spülprotokolle gründlich gereinigt und desinfiziert. Die Effektivität der Wurzelkanalspülung beruht einerseits auf den gewebsauflösenden Eigenschaften der Irrigantien, andererseits auf der Penetrationskraft dieser Agentien in das gesamte Kanalsystem. Die am meisten verwendete Spüllösung in der Endodontie ist die NaOCl-Lösung in Konzentrationen zwischen 0,5 bis 5,25 Prozent. Es konnte gezeigt werden, dass die einfache Spülung mithilfe einer Spritze eine reduzierte Penetrationskraft in allen Bereichen des endodontischen Systems besitzt. Die Spülwirkung kann aber mit Hilfe von Ultraschallschwingungen erheblich gesteigert werden. Studien belegen eindrucksvoll, dass die Ultraschallaktivierung eine signifikante Erhöhung der antibakteriellen Wirkung der Spülmittel erreicht. Nach Aktivierung der Spüllösung durch Ultraschall trübt sich die Flüssigkeit schnell ein. Durch diese Trübung wird die Auflösung von Gewebsresten sichtbar, die ohne die durch Ultraschall ausgelöste Mikroströmung nicht erreicht wird. Glatte, nicht abtragende Ultraschallansätze wie der IIRI S-Ansatz aus geglättetem Draht, die in den aufbereiteten Kanal eingeführt werden, eignen sich am besten zur Aktivierung der Spüllösung im Wurzelkanal. Da mit rein mechanischer Aufbereitung nur etwa 65 Prozent des Kanalwandareals erreicht werden, ist eine intensive Spülung für die Eliminierung der Bakterien entscheidend. Die Ultraschallquelle kann auf einer niedrigen Energiestufe eingestellt werden, um sicherzustellen, dass keine unbeabsichtigte Abtragung von Kanalwanddentin erfolgt. Da die Ultraschallschwingung die größte Amplitude an der Instrumentenspitze zeigt, wird ein Spülstrom von apikal nach koronal erzeugt, der den Kanalinhalt



Abb. 3: Die Patientin stellt sich in unserer Praxis mit Schmerzen in regio 45–46 vor.

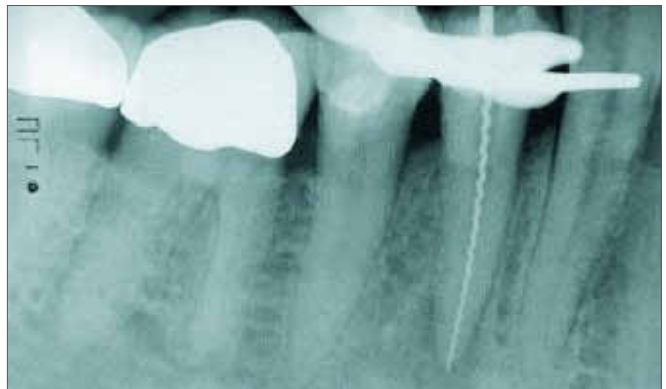


Abb 4: Die Ermittlung der Arbeitslänge erfolgte elektrometrisch und wurde röntgenologisch bestätigt.

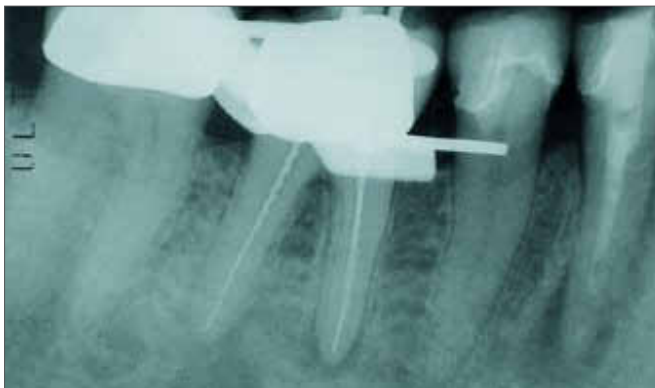


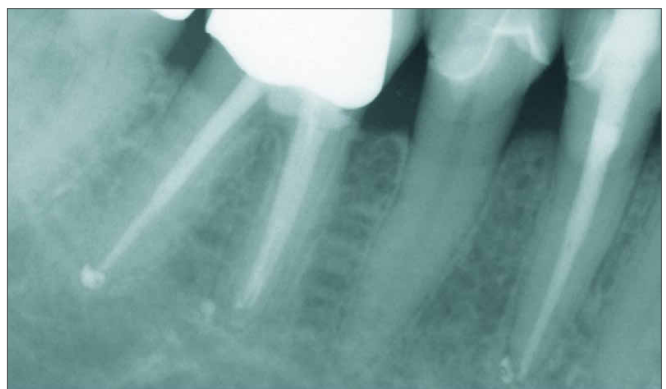
Abb. 5: Der Zahn 46 entwickelte kurz darauf ebenfalls akute Schmerzsymptomatik, auch hier wurde die Indikation einer endodontischen Behandlung gestellt und diese eingeleitet.



Abb. 6: Die Wurzelkanalfüllung an Zahn 46 und 44 erfolgte in der Folgesitzung mit thermoplastifizierter Guttapercha in vertikaler Kondensation.



Abb. 7/8: Kontrollaufnahmen ein Jahr und drei Jahre post op zeigen die komplette Heilung der apikalen Läsion an 44 und unauffällige Verhältnisse an 46.



nach koronal transportiert (Abb. 2). In der endodontischen Behandlung lassen sich auch weitere Arbeitsschritte mithilfe der Ultraschalltechnik sicher und erfolgreich durchführen, u. a.:

1. Feinpräparation der Zugangskavität, Auffinden von Wurzelkanälen, Entfernen von Kalzifikationen aus dem Pulpenkavum,
2. Entfernen von Hindernissen, wie frakturierte Instrumente, Wurzelstifte oder insuffiziente Füllungen aus dem Wurzelkanal,
3. Wurzelkanalaufbereitung (Feinpräparation graziler Strukturen wie Isthmen oder Furkationen),
4. thermomechanische Plastifizierung von Guttapercha mit entsprechender Wurzelfüllungstechnik,

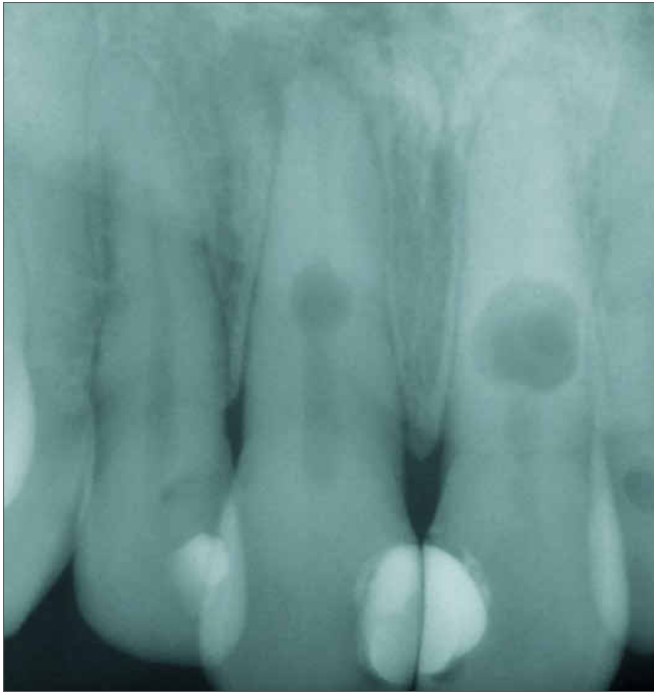


Abb. 9: Resorptionsdefekte an 11 und 21 und apikale Transluzenz an 11



Abb. 10: Klinisches Bild regio 12 bis 22

5. Applikationshilfe für MTA,
6. chirurgische Endodontie – Präparation von retrograden Kavitäten und Applikationshilfe für retrogrades Füllungs-material.

### Die Wurzelkanalfüllung

Die Wurzelkanalfüllung stellt eine wichtige Etappe der endodontischen Therapie dar und hat als Ziel die dreidimensional stabile und bakteriedichte Versiegelung des zuvor aufbereiteten und desinfizierten Kanalsystems. Durch die Adaptation des Wurzelfüllmaterials an die innere Geo-

metrie des aufbereiteten Wurzelkanales erfüllt die Wurzelkanalfüllung eine wichtige Barrierefunktion – sie verhindert den Zutritt von Bakterien und bakteriellen Stoffwechselprodukten von koronal nach apikal (coronal leakage) und verhindert die Penetration von Gewebsflüssigkeit von apikal in das endodontische System (apical leakage). Wichtige Materialeigenschaften, die die Qualität der späteren Wurzelkanalfüllung beeinflussen können, sind unter anderen:

- Adaptation an die Geometrie des aufbereiteten Wurzelkanals,
- Möglichkeit der apikalen Längenkontrolle – um Überfüllungen und Extrusion von Füllungs-material über dem apikalen Endpunkt hinaus zu verhindern,
- Biokompatibilität – um keine Fremdkörperreaktion im periapikalen Raum zu verursachen,
- Stabilität – die lange Liegedauer und der mögliche Kontakt zu verschiedenen Gewebsflüssigkeiten sollen nicht zum Auflösen der Füllung führen,
- Entfernungsmöglichkeit – um im Fall einer notwendigen Revisionsbehandlung die vorhandene Wurzelkanalfüllung leicht und sicher entfernen zu können.

Diesen Anforderungen wird in erster Linie Guttapercha als Wurzelkanalfüllmaterial gerecht. Neuerdings wurden auch andere Materialien, z. B. auf Kunststoffbasis, als Alternative zur Guttapercha entwickelt.

Durch Applikation eines vertikal orientierten Drucks auf die im Kanal plastifizierte Guttapercha erhöht man den Adaptationsgrad an die Kanalwände. Die daraus resultierenden Füllungen sind extrem dicht und erfüllen somit die erwähnten Hauptforderungen an die Wurzelkanalfüllung. Die Wurzelkanalfülltechnik mit thermisch plastifizierter Guttapercha wurde erstmals 1967 von Herbert Schilder beschrieben und ist unter dem Begriff „Schilder-Technik“ bekannt geworden. Der passende Guttaperchastift wird bis 1 mm vor Erreichen der Arbeitslänge eingeführt, er hat Kontakt mit der Wurzelkanalwand nur in den apexnahen 3 bis 5 mm („Tug-back“-Effekt). Der Guttaperchastift wird durch Erwärmung plastifiziert, portionsweise gekürzt und mit passenden Stopfern nach apikal vertikal kompaktiert. Die thermoplastifizierte Guttapercha füllt dabei den apikalen Kanalanteil und etwaige Ramifikationen, Isthmen oder Lateralkanälchen in der apexnahen Region. Nach dieser apikal gerichteten Füllungsphase (downfill, downpack) werden anschließend Portionen von Guttapercha in den Kanal eingebracht, plastifiziert und mit geeigneten Stopfern vertikal kondensiert bis der gesamte Wurzelkanal gefüllt ist (backfill, backpack). Die wohl bekannteste Technikvariante zur Wurzelkanalfüllung mit thermoplastifizierter Guttapercha wurde von Buchanan im Sinne der „Continuous-Wave-Technik“ beschrieben. Diese Technik erlaubt es in der Downpack-Phase, mit einem Kombinationsgerät mit Spreader- und Pluggerfunktion, die thermoplastifizierte Gutta-

percha im apikalen Kanalanteil zu kompaktieren. Der mittlere und der koronale Kanalanteil können dann mithilfe der Injektionstechnik mit thermoplastifizierter Guttapercha gefüllt werden. Die „Continuous.wave“-Technik ist etwas weniger zeitintensiv im Vergleich zur „Schilder“-Technik. Da die Technik einen hohen apparativen Aufwand verursacht und auch aus ergonomischer Sicht das Behandlungsteam stark beansprucht, wurden in letzter Zeit Kombinationsgeräte entwickelt, die beide Funktionen in einem Gerät vereinen.

erfolgte in der Folgesitzung mit thermoplastifizierter Guttapercha in vertikaler Kondensation (Abb 6). Kontrollaufnahmen ein Jahr und drei Jahre post op zeigen die komplette Heilung der apikalen Läsion an 44 und unauffällige Verhältnisse an 46 (Abb 7 und 8).

**Fall II:** Auch komplexe Kanalmorphologien, wie im vorliegenden Fall die internen Resorptionen an den Zähnen 11 und 21, können in der endodontischen Sprechstunde durch den Einsatz moderner Füllverfahren dreidimensional stabil und bakteriendicht abgefüllt werden. Die Patienten



Abb. 11: Die Wurzelkanäle wurden ultraschallunterstützt mit dem VDW-Ultra-Gerät nach jedem Instrumentenwechsel mit 5,25%-iger NaOCl-Lösung gespült.



Abb. 12: Eine medikamentöse Einlage mit Ca(OH)<sub>2</sub> wurde für eine Dauer von 14 Tagen eingesetzt.

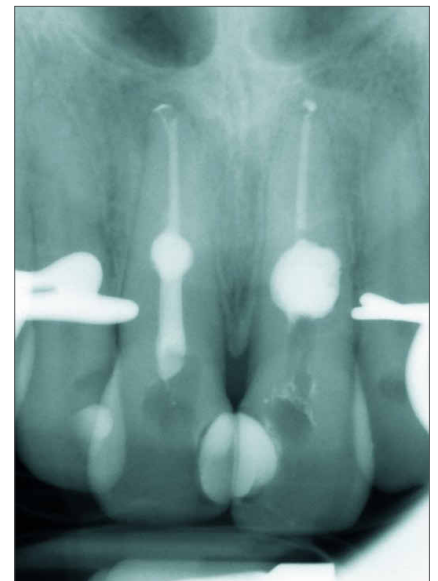


Abb. 13: In der Folgesitzung konnten die asymptotischen Zähne 11 und 21 definitiv wurzelkanalgefüllt werden.

## Klinische Fälle

**Fall I:** Die Patientin stellt sich in unserer Praxis mit Schmerzen regio 45 bis 46 vor (Abb. 3). Der klinisch und röntgenologisch auffällige, bereits wurzelbehandelte Zahn 44 zeigt eine apikale Aufhellung in Zusammenhang mit Schmerzen und Aufbissempfindlichkeit. Nach entsprechender Aufklärung der Patientin erfolgt die orthograde Revisionsbehandlung des Zahns 44. Nach Anlegen von Kofferdam und Trepanation erfolgte die Entfernung der alten Wurzelkanalfüllung mithilfe rotierender NiTi-Revisionsinstrumente mit aktiver Spitze (Mtwo, VDW, München). Die Ermittlung der Arbeitslänge erfolgte elektrometrisch und wurde röntgenologisch bestätigt (Abb. 4). Der Zahn 46 entwickelte kurz danach ebenfalls akute Schmerzsymptomatik, auch hier wurde die Indikation einer endodontischen Behandlung gestellt und diese eingeleitet (Abb. 5). Die Aufbereitung erfolgte mit rotierenden NiTi-Instrumenten (Mtwo, VDW, München). Die Wurzelkanalfüllung an Zahn 46 und 44

tin suchte ihren Hauszahnarzt wegen zunehmender Diskoloration der klinischen Kronen 11 und 21 auf. Sie wurde zur weiterführenden endodontischen Behandlung an uns überwiesen. Die klinische Untersuchung zeigte eine konservierend insuffizient versorgte Frontzahnsituation, die Übersichtsaufnahme (Abb. 9 und 10) zeigt die Resorptionsdefekte an 11 und 21 und die apikale Transluzenz an 11. Nach Fixierung des Kofferdams regio 14 und 24 und zusätzlicher Ligaturen an 11 und 21 (Abb. 14) wurde die Behandlung der Zähne 11 und 21 parallel durchgeführt. Nach Trepanation und Kanaldarstellung unter Zuhilfenahme des Dentalmikroskops wurden die Kanäle mit rotierenden NiTi-Instrumenten bis zu einem apikalen Durchmesser von ISO 40 aufbereitet. Die Wurzelkanäle wurden ultraschallunterstützt mit dem VDW-Ultra-Gerät nach jedem Instrumentenwechsel mit 5,25%-iger NaOCl Lösung gespült. Eine medikamentöse Einlage mit Ca(OH)<sub>2</sub> wurde für eine Dauer von 14 Tagen eingesetzt. In der Folgesitzung konnten die asymptotischen Zähne

### Ein Gerät – zwei Funktionen

BeeFill 2in1 vereint in einem Gerät beide Funktionen für die **Downpack-** und für die **Backfill-Phase**. Das gut lesbare Display zeigt auf der linken Hälfte die Bedienungstasten für das Downpack (Wärmequelle) und auf der rechten Hälfte die Bedienungstasten für das Backfill zum Injizieren des thermoplastifizierten Füllungsmaterials. Im oberen Bereich ist eine Temperaturanzeige vorhanden. Die Einstellungen können für zwei Behandler individuell gespeichert werden (memory Funktion). Ebenso vorhanden ist eine Taste zur Aktivierung einer akustischen Signalisierung bei Erreichen der Betriebstemperatur. Mit einem passenden Arbeitsende (thermische Sonde) kann die Reaktion der Zähne auf Wärme getestet werden („TR“-Taste = thermic response).

#### Die Downpack-Phase

Ein der präparierten Kanalgeometrie kongruenter Guttaperchastift wird auf Arbeitslänge eingeführt und die Passgenauigkeit/Klemmwirkung apikal (Tug-back-Effekt) kontrolliert. Der passende Wärmeträger der Wärmequelle (linkes Gerät der BeeFill-2in1-Einheit) wird ebenfalls kontrolliert – er soll bis auf Arbeitslänge minus 3–5 mm eingeführt werden können, ohne an der Kanalwand zu klemmen. Der trockene Wurzelkanal wird mit einer sehr geringen Menge Sealer benetzt, der Guttaperchastift wird bis auf Arbeitslänge minus 1 mm eingeführt. Durch Druck auf den Aktivierungsring des Wärmequelle-Handstücks wird der Plugger erhitzt und mit einem konstanten Druck nach apikal bis auf Arbeitslänge minus 3–5 mm eingeführt. Die Wärmeapplikation wird unterbrochen, der Plugger wird unter leichtem, apikal gerichtetem Druck für ca. 10 Sekunden auf diese Eindringtiefe gehalten. Durch nochmaliges Aktivieren des Wärmepullers wird dieser mit einer schnellen Bewegung aus dem Wurzelkanal herausgezogen, dabei bleibt ein apikaler Guttaperchastopp im Kanal zurück. Dieser wird anschließend mit einem entsprechenden Plugger (z. B. Machtou Plugger oder NiTi-Plugger) vertikal kondensiert, sodass der Wurzelkanal auf Arbeitslänge gefüllt wird.

#### Die Backfill-Phase

Die Backfill-Phase wird mit dem Applikationsgerät auf der rechten Seite der Einheit durchgeführt. Die Applikationskanüle wird bis auf Kontakt mit dem apikalen Guttaperchastopp eingeführt. Das Auffüllen des mittleren und koronalen Kanalanteils kann in einer oder mehreren Etappen erfolgen, dies hat keine Konsequenz für die Adaptation der Füllung an die Kanalgeometrie. Die injizierte Guttaperchamasse wird mit passenden Pluggern vertikal kondensiert, um einer thermischen Schrumpfung vorzubeugen. Nach Auffüllen aller Wurzelkanäle können dann die Kanäleingänge mit einem Feinhybridkomposit abgedeckt werden.

In Fällen, in denen die Applikation eines intraradikulären Stifts im Rahmen der postendodontischen Versorgung notwendig ist, wird nur der apikale Kanalanteil nach der oben beschriebenen Technik gefüllt, im koronalen Anteil kann dann der Stift z. B. im Falle der Glasfaserstifte nach dem Adhäsivverfahren eingesetzt und befestigt werden.



Abb. 14: Nach Fixierung des Kofferdams regio 14 und 24 und zusätzlicher Ligaturen an 11 und 21 wurde die Behandlung der Zähne 11 und 21 parallel durchgeführt.

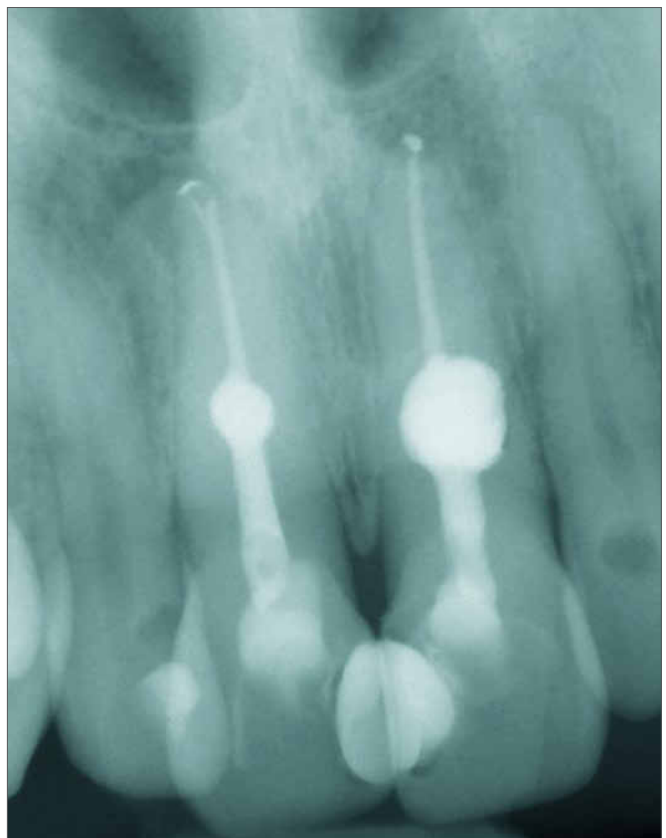


Abb. 15: Durch die Wurzelkanalfüllung mit thermoplastifizierter Guttapercha in vertikaler Kondensationstechnik konnten auch die Seitenkanäle im apikalen Kanalbereich hermetisch gefüllt werden.

11 und 21 definitiv wurzelkanalgefüllt werden (Abb. 11–13). Durch die Wurzelkanalfüllung mit thermoplastifizierter Guttapercha in vertikaler Kondensationstechnik konnten auch die Seitenkanäle im apikalen Kanalbereich hermetisch gefüllt werden (Abb. 15). In der hauszahnärztlichen Praxis wird die weiterführende konservierende Behandlung durchgeführt.

## Fazit

Klinisch relevante Therapieschritte können unter dem Einsatz moderner Instrumente und Hilfsmittel im praktischen Alltag zu vorhersagbaren Ergebnissen in der endodontischen Therapie führen. Der endodontische Erfolg wird aus klinischer Sicht durch das Fehlen von postendodontischen Schmerzen und den Funktionserhalt des Zahnes, aus röntgenologischer Sicht durch das Fehlen oder das Heilen bereits vorhandener apikaler Prozesse gekennzeichnet. Der Behandlungserfolg kann durch das im vorliegenden Beitrag dargestellte konsequente Desinfektions-, Aufbereitungs- und Füllprotokoll erreicht werden. Die akkurate klinische und röntgenologische Befunderhebung und Diagnostik stellen die Indikation zur endodontischen Behandlung. Die sichere Lokalisierung aller Wurzelkanäle nach der Trepanation unter Anwendung optischer Vergrößerungssysteme, die effiziente Wurzelkanalaufbereitung mit Hilfe rotierender flexibler NiTi-Instrumente, die effektive antimikrobielle Wirkung von intrakanalären, ultraschallaktivierten Spüllösungen und die dreidimensional stabile homogene Wurzelkanalfüllung mit thermoplastifizierter warmer Gut-

## *Dr. Peter Kiefner*



ist seit 1998 in eigener Praxis in Stuttgart mit Schwerpunkt im Fachgebiet Endodontologie (Überweisungspraxis) niedergelassen. Seit August 2003 engagiert er sich als Referent im In- und Ausland. Seit 2008 ist er Experte für sein Spezialgebiet bei der Deutschen Gesellschaft für Zahnerhaltung (DGZ).  
Kontakt: dr.kiefner@gmail.com

tapercha optimieren den Behandlungsablauf in der endodontischen Sprechstunde. Auch in Fällen mit komplexer Anatomie (stark gekrümmte Wurzelkanäle, Zusatzkanäle) oder ungünstigem Ausgangsbefund (wie z. B. akute Schmerzen, Fistelungen oder Resorptionen, große apikale Aufhellungen) kann durch Einhaltung des dargestellten Behandlungsprotokolls eine hohe Erfolgsquote in der endodontischen Therapie erreicht werden. Erfolgreiche Endodontie bedeutet Zahnerhalt, trägt zur Patientenzufriedenheit bei und führt zu einem Imagegewinn für die zahnärztliche Praxis. □