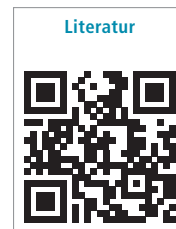
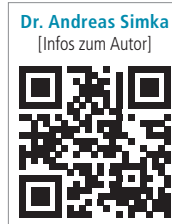


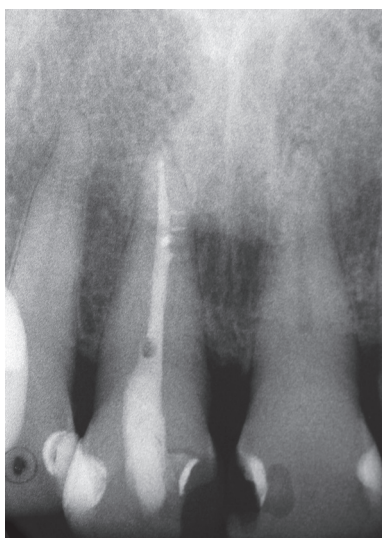
„Du kannst nur behandeln, was du siehst.“ Dieser Leitspruch ist fest in der Zahnmedizin verankert und eine Grundvoraussetzung für den gewünschten Behandlungserfolg. Gerade das Wurzelkanalsystem in all seiner Komplexität verfügt jedoch über viele Bereiche, die trotz modernster Optiken für den Behandler unsichtbar bleiben. Ramifikationen, welche miteinander verwoben sind, Seitenkanäle (Abb. 1), die ein nicht unerhebliches Reservoir an Bakterien darstellen, und stark gekrümmte Kanäle, die die Gefahr einer Stufenbildung tragen, sind nur einige dieser optisch nicht zu erreichenden Zonen. Der vorliegende Artikel zeigt anhand ausgewählter Fallbeispiele, welche konkreten Hindernisse sich dem Behandler in den Weg stellen und welche Bausteine den Behandlungserfolg sichern oder zumindest die Prognose verbessern können. Zudem wird hinterfragt, ob am Ende die Technik maßgebend über den Erfolg einer Behandlung entscheidet.



## Behandlungskonzept des Generalisten: Eine Frage der Technik?

Dr. Andreas Simka

Stellt sich die Indikation für eine Revision einer bereits vorhandenen Wurzelfüllung, so kommen zu den schon erwähnten anatomischen Strukturen weitere „externe, iatrogen verursachte



**Abb. 1:** Gefüllte Seitenkanäle bei primärer Wurzelkanalbehandlung am Zahn 11.

Faktoren“ hinzu. Hierzu zählen unter anderem trägerbasierte Guttaperchastifte, inserierte Wurzelstifte aus Metall oder Glasfaser, Wurzelfüllungen nebst Guttapercha und Sealer oder frakturierte Instrumente. Jeder vorliegende Fall muss individuell beurteilt werden und der endodontisch tätige Generalist muss die dafür passenden Lösungsstrategien bereithalten. Nicht zuletzt muss er entscheiden, ob in einem für ihn nicht lösbaren Fall die Überweisung zu einem Spezialisten indiziert ist.

### Fallbeispiel 1: Sklerosierungen

Im ersten Fallbeispiel stellte sich der Patient mit leichten Aufbissbeschwerden an Zahn 25 vor. Die Provokation mittels Perkussion verlief positiv. Anamnestisch gab der Patient eine bereits erfolgte Wurzelkanalbehandlung vor circa fünf Jahren an. Eine Schwellung oder Fistelung war nicht ersichtlich.

Das daraufhin angefertigte Röntgenbild zeigte eine nicht bis zum Apex reichende Wurzelfüllung (Abb. 2). Eine apikale Osteolyse ließ sich nicht eindeutig belegen, war jedoch durch die Projektion der Wurzel auf die Kieferhöhle nicht auszuschließen.

Nach eingehender Aufklärung über die möglichen Behandlungsalternativen vereinbarten wir mit dem Patienten Termine zur Revisionsbehandlung und anschließender Versorgung mittels einer laborgefertigten Restauration. Die Behandlung der tiefen Karies an Zahn 27 fand simultan zur Revisionsbehandlung statt.

Bei der Zugangskavität sollte ein geradliniger Zugang zu den Wurzelkanälen angelegt werden, um eine gute Übersicht zu gewährleisten und um keine unnötigen Spannungen der rotierenden Instrumente zu verursachen. Instrumentenfrakturen werden mit einer Prävalenz von 1 bis 6 Prozent angege-



**Fallbeispiel 1 – Abb. 2:** Zahn 25 mit insuffizienter Wurzelfüllung, Zahn 27 mit profunder Karies. – **Abb. 3:** Messaufnahme 25 nach Revision der alten Wurzelfüllung. – **Abb. 4:** Kontrollaufnahme Zahn 25 nach fünf Monaten aufgrund irreversibler Pulpitis. Durchgeführte endodontische Versorgung an Zahn 27.

ben<sup>5,6</sup>, dabei fallen circa 0,5 bis 5 Prozent der frakturierten Instrumente auf Ni-Ti-Instrumente.<sup>13</sup>

Nach Revision der alten Wurzelfüllung ließen sich die Wurzelkanäle mit feinsten Handfeilen (ISO 6, Reamer, Coltène/Whaledent) bis zum Apex nachverfolgen und anschließend vollständig aufbereiten (Abb. 3).

Dem Spülprotokoll kommt insbesondere bei der Revisionsbehandlung eine wichtige Rolle zu. So lässt sich das Bakterium *Enterococcus faecalis* bei reinfizierten Wurzelfüllungen nachweisen. Natriumhypochlorit (NaOCl), wenn auch gegen die Mehrzahl der relevanten Keime wirksam<sup>4,9,11</sup>, zeigt bei *Enterococcus faecalis* eine Wirkungslücke. Eine effektive Entfernung dieses Bakteriums lässt sich durch Chlorhexidinguconat (CHX) realisieren, welches den Einsatz desselbigen, insbesondere bei Revisionsbehandlungen, notwendig macht. Wichtig hierbei ist das korrekte Anwenden der verschiedenen Spüllösungen untereinander.

Vor jedem Wechsel der beiden Spüllösungen sollte ausgiebig mit Alkohol (70 bis 95 Prozent) zwischengespült werden, da es ansonsten zur Ausfällung eines orange-braunen Präzipitats kommt. Das Problem neben der dadurch entstehenden ästhetisch kompromittierenden, rötlichen Verfärbung des Zahnes ist die mögliche mechanische Verblockung der Dentinkanäle oder gar der apikalen Konstriktion sowie einer möglichen Entstehung von Parachloranilin. Dieses besitzt grundsätzlich toxisches und kanzerogenes Potenzial.<sup>2</sup>

Eine finale Spülung mit Ethylendiamintetraessigsäure (EDTA) vor der Wurzelfüllung löst den Smear Layer<sup>1</sup> auf

den Wurzelkanaloberflächen auf und ermöglicht die Penetration des Wurzelfüllzementes bzw. der erwärmten Guttapercha in die Dentinkanäle bzw. in die vorhandenen Ramifikationen.

Nach ausführlicher mechanischer und chemischer Reinigung konnte das Wurzelkanalsystem mittels thermoplastischer Obturation kompakt gefüllt werden (Abb. 4).

Der vorliegende Fall zeigt, dass es nicht zwingend einer speziellen Zusatzausstattung bedarf, um „unkomplizierte“ Revisionen durchzuführen. Eine gute Übersicht, fehlende starke Krümmungen der Wurzelkanäle und eine minder stark ausgeprägte Sklerosierung ließen eine vollständige Revision und ein vollständiges Aufbereiten der Kanäle zu.

#### Fallbeispiel 2: Offenes Foramen

Im zweiten Fall stellte sich die Patientin nach bereits erfolgter endodontischer Behandlung an Zahn 47 mit Beschwerden vor, welche sich insbesondere beim Aufbiss darstellten. Die Provokation mittels Perkussion fiel zusätzlich positiv aus. Das daraufhin angefertigte Röntgenbild (Abb. 5) zeigte eine bis zum Apex reichende Wurzelfüllung mit apikaler Aufhellung und Ausdehnung der Osteolyse bis zum Dach des N. alveolaris inferior. Insgesamt ist die Wurzelfüllung als inhomogen zu bewerten. Nach Aufklärung über die Therapiealternativen entschied sich die Patientin für einen Revisionsversuch.

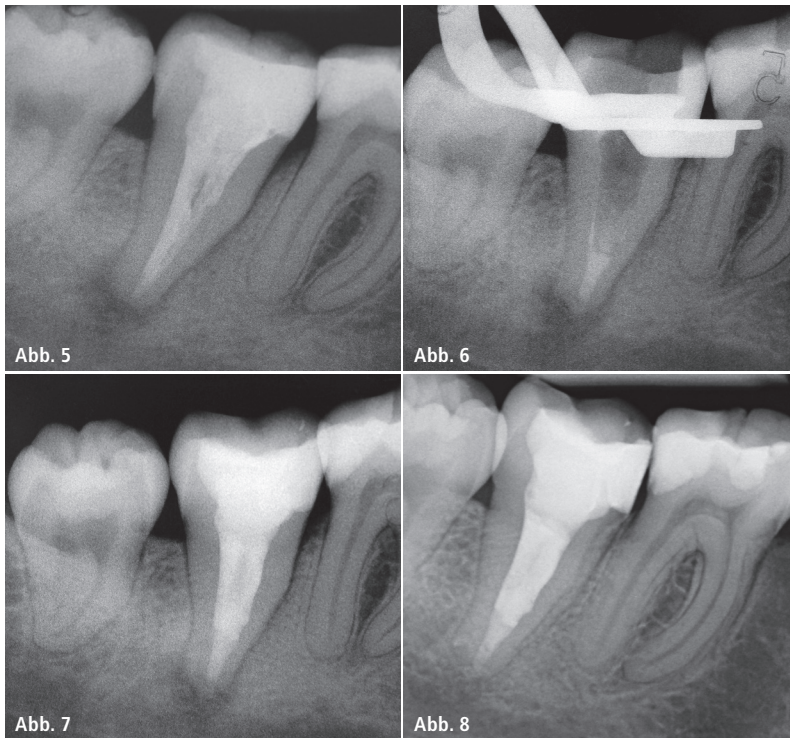
Es erfolgte die Trepanation des Zahnes mit Darstellung der Kanaleingänge. Nach Entfernung der alten Wurzelfüllung, klagte die Patientin bei der Spülung der Kanäle über ein leichtes Bren-

nen, und auch das Trocknen mittels Papierspitzen wurde durch die Patientin als unangenehm beschrieben. Das vorsichtige „Ertasten“ mit einer Papierspitze (ISO 40) und der damit einhergehende Schmerzreiz ließen auf ein offenes Foramen schließen. Die medikamentöse Einlage erfolgte mit Calciumhydroxid (UltraCal XS, Ultradent Products) für vier Wochen. Darauf folgten zwei weitere Wechsel der medikamentösen Einlage für erneut jeweils vier Wochen, mit dem Ziel der Ausbildung einer Barriere des apikal offenen Foramens.<sup>7,14</sup>

Bei dem darauffolgenden Termin war die Patientin beschwerdefrei und das erneute vorsichtige Tasten mit der Papierspitze war ohne Anspannung für die Patientin möglich. Um eine Extension des plastischen Wurzelfüllmaterials über den Apex hinaus zu vermeiden sowie eine Apexifikation zu erreichen, wurde ein apikaler Plug mit Mineral Trioxid Aggregat (MTA, z. B. ProRoot MTA, Dentsply Sirona) durchgeführt.<sup>3,10</sup> Alternativ wäre ein Widerlager mit resorbierbarem Kollagen zur Absicherung einer Extrusion des Wurzelfüllmaterials als Möglichkeit in Betracht zu ziehen, jedoch mangels optischer Hilfen in Form eines Dentalmikroskops nicht sicher zu realisieren gewesen.

MTA hat sein Indikationsspektrum innerhalb der Endodontie im Bereich der Perforationsdeckung, einschließlich des Verschlusses eines apikal offenen Foramens.<sup>8,12</sup>

Dabei weist MTA eine ausgezeichnete Biokompatibilität auf<sup>17</sup>, mit Anlagerung von Odontoblasten auf die Oberfläche von MTA.<sup>20</sup> Optische Vergrößerungshilfen, idealerweise ein Dentalmikroskop, auf der einen Seite und Erfahrungen in



**Fallbeispiel 2 – Abb. 5:** Ausgangssituation Zahn 47 mit apikaler Osteolyse. – **Abb. 6:** Apikaler Verschluss mit MTA. – **Abb. 7:** Röntgenkontrollaufnahme direkt nach Wurzelfüllung. – **Abb. 8:** Kontrollaufnahme nach zwölf Monaten.

der Handhabung mit diesem Material auf der anderen Seite bilden die Grundlage für die Anwendung von MTA.

Das nach Applikation von MTA angefertigte Kontrollbild zeigt den suffizienten apikalen Verschluss der Konstriktion in einer Schichtstärke von circa 4 mm (Abb. 6). Gleichzeitig wird in der Aufnahme die ausgedehnte Kanalstruktur des Zahnes deutlich. Im zweiten Schritt wurde durch plastisch erwärmte Guttapercha im Sinne der Back-Fill-Phase das Kanalsystem vollständig gefüllt und der Zahn anschließend adhäsiv verschlossen (Abb. 7). Zwölf Monate nach der Revisionsbehandlung ist die Patientin weiterhin beschwerdefrei und die Kontrollaufnahme zeigt den deutlichen Rückgang der apikalen Osteolyse (Abb. 8).

Der Fall zeigt den Vorteil der thermoplastischen Obturation im Gegensatz zur kalten Fülltechnik (z.B. laterale Kondensation). Durch das offene Foramen wäre die Gefahr einer Extension der Guttapercha bzw. des Sealers über den Apex hinaus<sup>6,15,18,19</sup> sowie die Verletzung der fragilen apikalen Barriere durch die Guttapercha-Stifte oder den Spreader im Zuge der lateralen Kondensation

sehr hoch. Durch die anatomischen Gegebenheiten und das verhältnismäßig hohe zu füllende Volumen im Bereich des Wurzelkanals ließen sich Hohlräume im Zuge der lateralen Fülltechnik mit multiplen Guttapercha-Stiften zudem nicht sicher ausschließen. Dieser Fall zeigt ferner, dass bei der Behandlung dieser komplexen Situation ein erweitertes Repertoire an speziellen Materialien und Instrumentarien essenziell notwendig ist, will man auch diese Fälle mit Erfolg lösen.

### Fallbeispiel 3: Wurzelstift

Beim vorliegend letzten Fall stellte sich der Patient mit reizunabhängigen Beschwerden und Perkussionsempfindlichkeit an Zahn 17 vor. Begleitend lag eine Lockerung Grad I–II vor. Das daraufhin angefertigte Röntgenbild (Abb. 9) zeigte eine insuffiziente Wurzelfüllung nebst Wurzelstift und einer umfangreichen apikalen Osteolyse. Auch Zahn 16 schien apikal beherdet zu sein, bei gleichzeitig vorliegendem Instrumentenfragment in der mesialen Wurzel.

Nach ausführlicher Erklärung der vorhandenen Therapiealternativen ent-

schied sich der Patient für die Revisionsbehandlung. Diagnostisch wichtig in diesem Fall war die Bestimmung des inserierten Wurzelstiftes. Röntgenologisch unterscheiden sich Glasfaser- und Metallstifte aufgrund der physikalischen Eigenschaften des Materials deutlich, sodass es sich hier zweifelsfrei um einen Metallstift handelte.

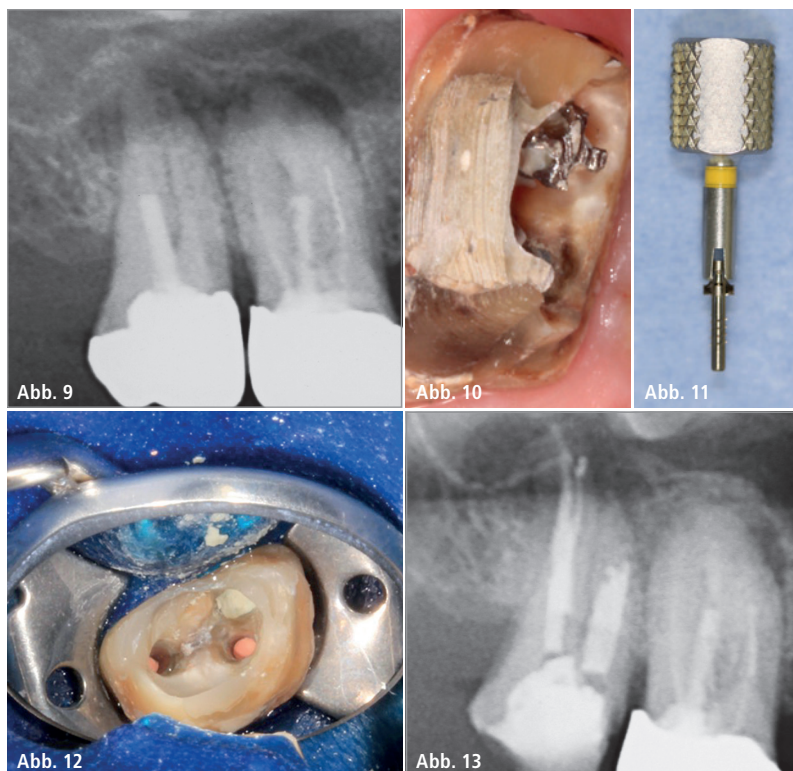
Durch das röntgenologisch sichtbare Gewinde ließ sich die Art des Stiftes bestimmen. So war nach Entfernen der Krone das vorsichtige Freischleifen des Stiftkopfes wichtig (Abb. 10), um den Stift durch einen speziellen Schlüssel am „Kopf“ auch wieder ausdrehen zu können (Abb. 11; Radix-Anker-Standard, Dentsply Sirona).

Somit lässt sich die laterale Belastung des Stiftes durch ungewolltes Hebeln weitestgehend vermeiden und einer Wurzelfraktur vorbeugen. Zum zusätzlichen Lockern des Stiftes ist das vorsichtige „Abtasten“ des Stiftes mit einem Ultraschall-/Schallinstrument hilfreich, da dieser zumeist mit einem Phosphazement eingesetzt wird.

Nach Stiftentfernung folgte die Entfernung des vorhandenen Wurzelfüllmaterials. Die Revision des mesiobukkalen Kanals gestaltete sich aufgrund der ausgeprägten Sklerosierung sehr schwierig und musste letztendlich frustriert abgebrochen werden, da sich der apikale Bereich der Wurzel auch nach zeitintensivem Einsatz nicht weiter aufbereiten ließ. Nach der Revision und der Aufbereitung der Wurzelkanäle wurde eine medikamentöse Einlage mit Calciumhydroxid (UltraCal XS, Ultradent Products) für eine Woche durchgeführt. Mb2 konnte auch nach intensiver Suche nicht aufgefunden werden. Vor Wurzelfüllung kam es durch Abtragen eines Überhanges im Bereich des Kanaleinganges zu einer Perforation im Furkationsbereich.

Diese ungewollten Komplikationen machten ein ausführliches Spülprotokoll umso wichtiger, um optimale Voraussetzungen für eine „sterile“ Wurzelfüllung zu schaffen und einen Erhalt des Zahnes zu ermöglichen. NaOCl (4,5 Prozent) als „Basisspülung“, CHX (2 Prozent) zum Schließen der Wirkungslücke von NaOCl, Alkohol (70 bis





**Fallbeispiel 3 – Abb. 9:** Insuffiziente Wurzelfüllung nebst Wurzelstift und einer umfangreichen apikalen Osteolyse. – **Abb. 10:** Freigelegter Wurzelstift. – **Abb. 11:** Radix-Anker-System. – **Abb. 12:** Wurzelfüllung und Applikation von MTA. – **Abb. 13:** Kontrolle Wurzelfüllung Zahn 17.

95 Prozent) als Zwischenspülung zur Vermeidung einer Wechselwirkung zwischen NaOCl und CHX sowie EDTA (19 Prozent) zum Entfernen des Smear Layer kamen zum Einsatz. Die Wirkung der Spüllösungen kann durch die Aktivierung mit Ultraschall<sup>1</sup> noch weiter erhöht werden. Überdies wird dadurch eine vollständige Irrigation aller Nischen der Kanäle gewährleistet.

Um das Verschließen des umfangreich aufbereiteten Wurzelkanals (mb) zu garantieren, wurde im vorliegenden Fall die warme vertikale Obturation angewendet (BeeFill 2in1, VDW GmbH). Der apikale Bereich des Kanals konnte somit kompakt gefüllt werden. Das letzte Drittel wurde mit MTA aufgefüllt, um gleichzeitig die Perforation zu decken (Abb. 12). Das Kontrollröntgen-

bild zeigt die vollständige Obturation der Kanäle (Abb. 13).

## Konklusion

„Einfache“ Revisionen lassen sich ohne zusätzlichen technischen Aufwand gut voraussagbar durchführen. Dabei sollte, wie bei jeder endodontischen Behandlung, vor allem dem Spülprotokoll besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden. Das zusätzliche Anwenden von CHX zum Erfassen des gesamten bakteriellen Milieus verbessert, unter Berücksichtigung der Wechselwirkungen der Spüllösungen untereinander, die Prognose der Behandlung nachhaltig. Bei komplexeren Situationen, wie dem weit offenen Foramen, Perforationen sowie im Rahmen eines erfolgreichen Komplikationsmanagements, kommt auch der allgemein tätige Zahnarzt nicht um die Überlegung herum, sich zusätzliches Material bzw. Instrumentarium zuzulegen. Dabei sind neben den wirtschaftlichen Aspekten auch der Zeitaufwand für das Erlernen der Techniken sowie der zeitliche Behandlungsbedarf mit in die Betrachtung einzubeziehen.

## Kontakt

**OSA Dr. med. dent. Andreas Simka**  
Bundeswehrkrankenhaus Hamburg  
Abteilung XXIII, Zahnmedizin  
Lesserstraße 180  
22049 Hamburg  
andreassimka@bundeswehr.org

ANZEIGE

# EndoPilot - Die flexible Endo-Lösung

Erweiterbar - Kompakt - Sicher



Apex



EndoMotor



DownPack



UltraSchall



BackFill



Pumpe



Akku



Wireless

