

# Falldokumentation

Zur Erlangung des Titels Spezialisten für Endodontologie der Deutschen Gesellschaft für Endodontologie und zahnärztliche Traumatologie e. V. (DGET)

**Instrumentenentfernung und Wurzelkanalbehandlung  
eines unteren ersten Molaren**

in 2 Sitzungen

## Fallbeispiel 2

Patient: ♂, 40 Jahre

Spezielle Anamnese: Der Patient wurde am 29.10.2018 erstmalig zur Beratung in der zentralen interdisziplinären Ambulanz des Universitätsklinikum Münster vorstellig. Durch den Hauszahnarzt wurde aufgrund einer kariösen Läsion am Zahn 46 distal eine Wurzelkanalbehandlung eingeleitet. Während der Wurzelkanalbehandlung konnten die Wurzelkanäle nicht vollständig instrumentiert werden. Dies wurde dem Patienten mitgeteilt und trotzdem die maschinelle Aufbereitung der Wurzelkanäle versucht. Hierbei kam es zur Fraktur eines Nickel-Titan-Instruments. Daraufhin wurde dem Patienten nach röntgenologischer Bestätigung der Instrumentenfraktur die Extraktion des Zahns angeraten, da ein Erhalt nicht möglich sei. Der Patient erbat eine Zweitmeinung zum möglichen Erhalt des Zahns 46. Er berichtete über leichte Beschwerden am betreffenden Zahn. Die Aufnahme und Beratung erfolgten durch eine Kollegin.

Allgemeine Anamnese: Es lagen keine allgemeinen Erkrankungen vor

Erwartung und Einstellung: Der Patient wünscht den Erhalt des Zahns 46.



*F03\_R01: Fremd-Röntgenbild der Zähne 46-47*

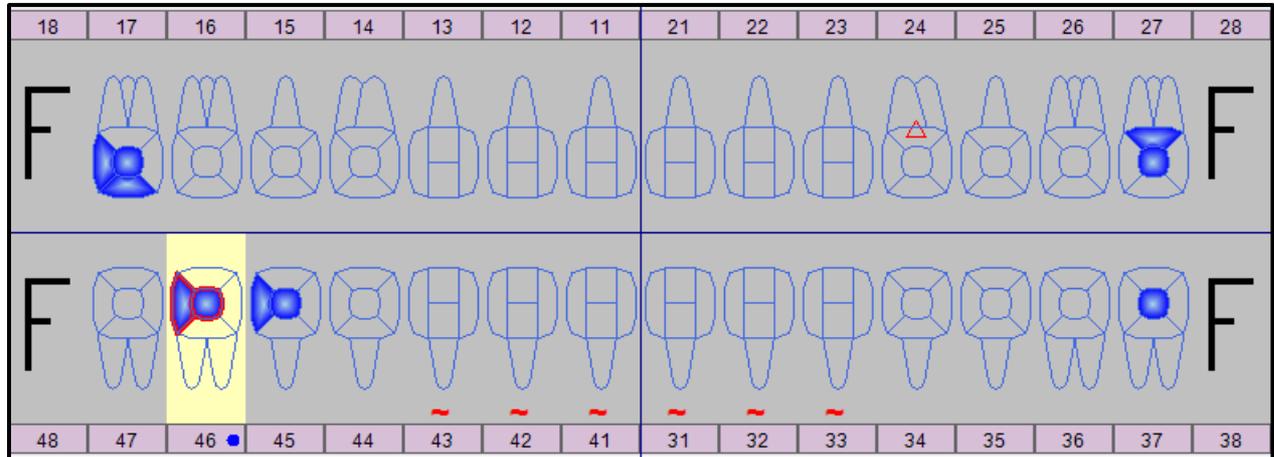
Fallbeispiel 2



*F03\_R02: Fremd-Röntgenbild der Zähne 47-45*

## Fallbeispiel 2

Zahnmedizinischer Status: Es lag ein konservierend versorgtes Gebiss vor. Die Zähne 18, 28, 38 und 48 fehlten. Der Zahn 46 war provisorische versorgt. Bis auf den Zahn 46 reagierten alle Zähne positiv auf den Sensibilitätstest. Der Perkussionstest war an allen Zähnen negativ. Der PSI lautete 1-1-1-3\*-2-2.



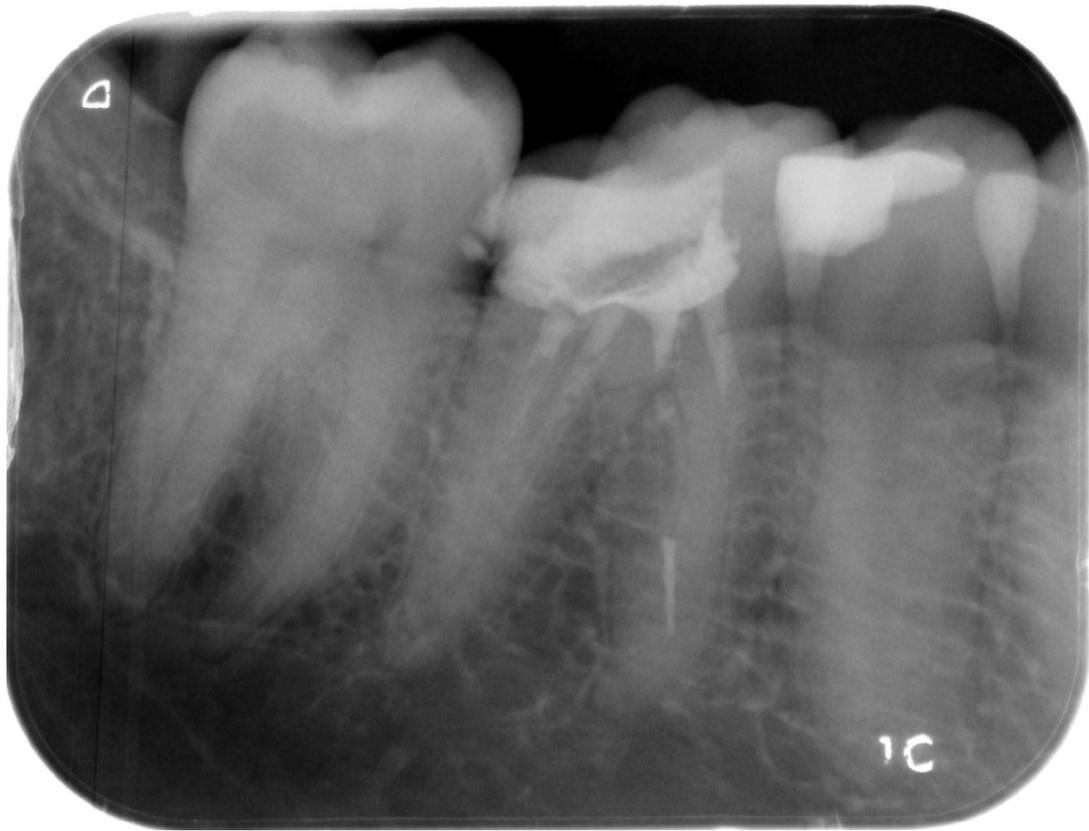
Zahnmedizinischer Befund 46:

- Klinischer Befund (05.12.2018): Sensibilitätsprobe negativ, Perkussionsprobe negativ, Taschensondierungstiefen unauffällig
- Röntgenologischer Befund (05.12.2018): Die apikalen Regionen der Zähne 45-47 erscheinen unauffällig. Der Zahn 46 ist mit einer insuffizienten Füllung und einer medikamentösen Einlage versorgt. In der mesialen Wurzel ist eine metallidichte Verschattung im Sinne des Instrumentenfragments erkennbar. Anhand der distal-exzentrischen Projektion kann das Instrumentenfragment im mesio-lingualen Kanal lokalisiert werden.



*F03\_R03: diagnostisches Röntgenbild der Zähne 47-45 in ortho-radialer Projektion*

Fallbeispiel 2



*F03\_R04: diagnostisches Röntgenbild der Zähne 47-45 in distal-exzentrischer Projektion*

## Fallbeispiel 2

Diagnose (Pulpa): akute Pulpitis, Instrumentenfraktur

Diagnose (periapikales Gewebe): keine klinischen oder radiologischen Hinweise auf pathologische Veränderungen

Ätiologie: akute Pulpitis durch proximale Karies

Prognose: fragliche Prognose aufgrund des weit apikal liegenden Instrumentenfragments und der schwierig zu vorhersagenden Entfernung

AAE Endodontic Case Difficulty Assessment: High Difficulty in Endodontic treatment history (separated instrument)

Behandlungsplan:

- Instrumentenentfernung und Wurzelkanalbehandlung am Zahn 46
- Gingivithherapie

Behandlungsplan 46:

- Aufklärungsgespräch über die Therapie und Risiken
- Wurzelkanalbehandlung in zwei Sitzungen (Trepanation, Instrumentenentfernung, Aufbereitung, Desinfektion, Medikamentöse Einlage, Obturation)
- Adhäsiver Verschluss des Zahns

Differentialtherapien:

- Extraktion und prothetische Versorgung der Einzelzahnücke mit einem Implantat oder einer Brücke

## Behandlungsablauf

05.12.2018 - Isolation des Zahns mittels Kofferdam



*F03\_F01: Isolation des Zahns*

- Prä-endodontische dentin-adhäsive Aufbaufüllung (OptiBond FL (Kerr, Orange, USA); Estelite Sigma Quick (Tokuyama, Tokio, Japan))
- Freilegung der Kanäleingänge unter optischer Vergrößerung (OPMI Flexion, CJ-Optik, Aßlar)



*F03\_F02: Darstellung der distalen Kanaleingänge nach Aufbaufüllung*



*F03\_F03: Darstellung der mesialen Kanäleingänge nach Aufbaufüllung*

- Spülen mit NaOCl 3%
- Erweiterung des mesio-lingualen Kanäleingangs



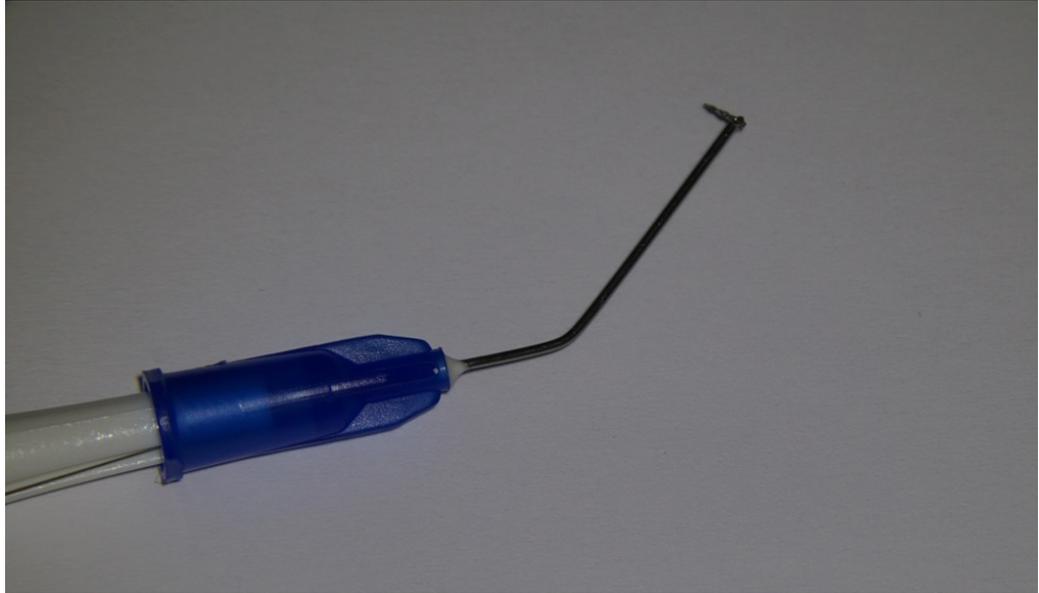
*F03\_F04: Erweiterung des mesio-lingualen Kanaleingangs*

- Darstellung des Instrumentenfragments im mesio-lingualen Kanal mit Ultraschall-Instrumenten (U-files, NSK, Eschborn; VDW.Ultra, VDW, München)



*F03\_F05: Darstellung des Instrumentenfragments im mesio-lingualen Kanal*

- Entfernung des Instrumentenfragments mit dem FragRemover (FragTeam, Radebeul)



*F03\_F06: FragRemover mit Instrumentenfragment*



*F03\_F07 Instrumentenfragment*

- Sondierung der Kanaleingänge auf 2/3 der geschätzten Arbeitslänge mit C-Pilot ISO 10 (VDW)
- Preflaring mittels F6 Skytaper 025 (Komet, Lemgo)
- Ertasten des apikalen Bereichs mit C-Pilot Feilen ISO 10 und K-Feilen ISO 15 (DentsplySirona, Konstanz)
- endometrische Bestimmung der initialen Arbeitslänge mit K-Feilen ISO 15 mit

Raypex 6 (VDW):

mesial-bukkal	22,0 mm	K-Feile ISO 15 (mb-Höckerspitze)
mesial-lingual	24,0 mm	H-Feile ISO 15 (ml-Höckerspitze)
disto-bukkal	23,5 mm	H-Feile ISO 15 (db-Höckerspitze)
disto-lingual	22,5 mm	K-Feile ISO 15 (dl-Höckerspitze)

- Patency Check mit C-Pilot Feile ISO 10
- apikale Präparation der Kanäle mit F6 Skytaper unter Spülung mit NaOCl 3%

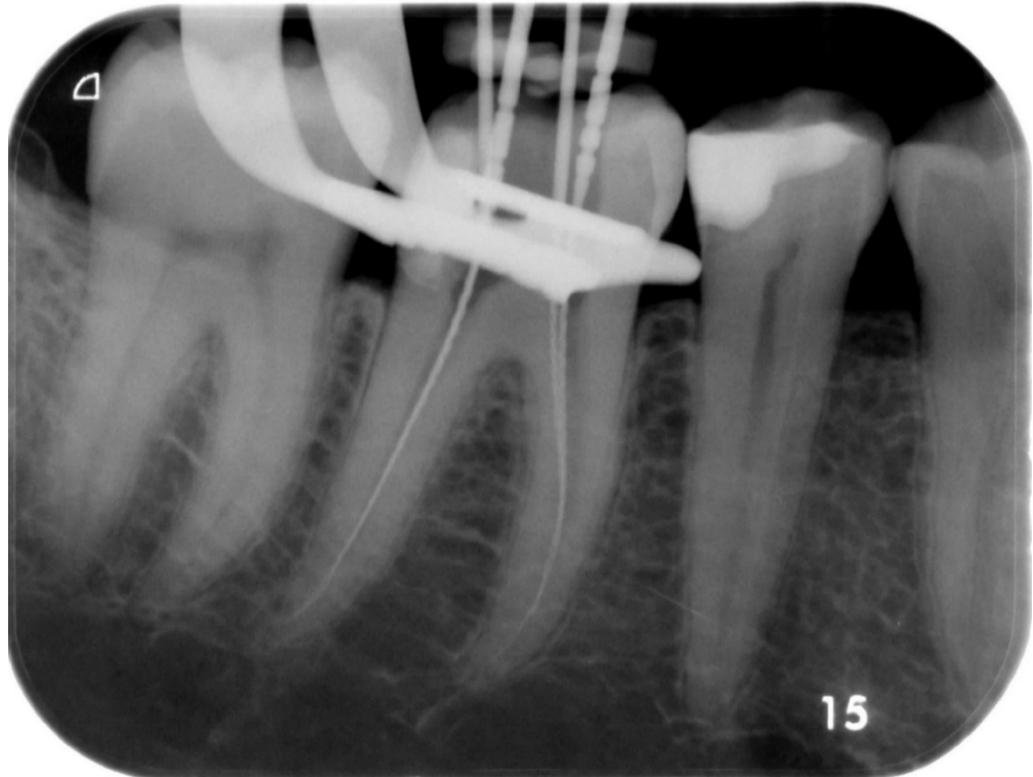
mesial-bukkal	25/.06
mesial- lingual	25/.06
disto-bukkal	25/.06
disto-lingual	25/.06

- Spülung je Kanal mit 5 ml NaOCl 3%, Aktivierung mit EDDY (VDW)
- Spülung je Kanal mit 3 ml Zitronensäure 20%, Aktivierung mit EDDY, 5 ml NaOCl 3%, 1 ml Zitronensäure 20%, 2 ml CHX 2%
- Trocknung der Wurzelkanäle mit sterilen Papierspitzen
- medikamentöse Einlage mit Calciumhydroxid in allen Kanälen
- provisorischer Verschluss der Zugangskavität mit Glasionomermzement (Ketac Fil, 3M ESPE, Seefeld, Deutschland)

- 30.01.2019
- Isolation des Zahns mittels Kofferdam
  - Freilegung der Zugangskavität unter optischer Vergrößerung (OPMI Flexion)
  - endometrische Kontrolle der Arbeitslänge mit K-Feilen ISO 15 mit Raypex 6:

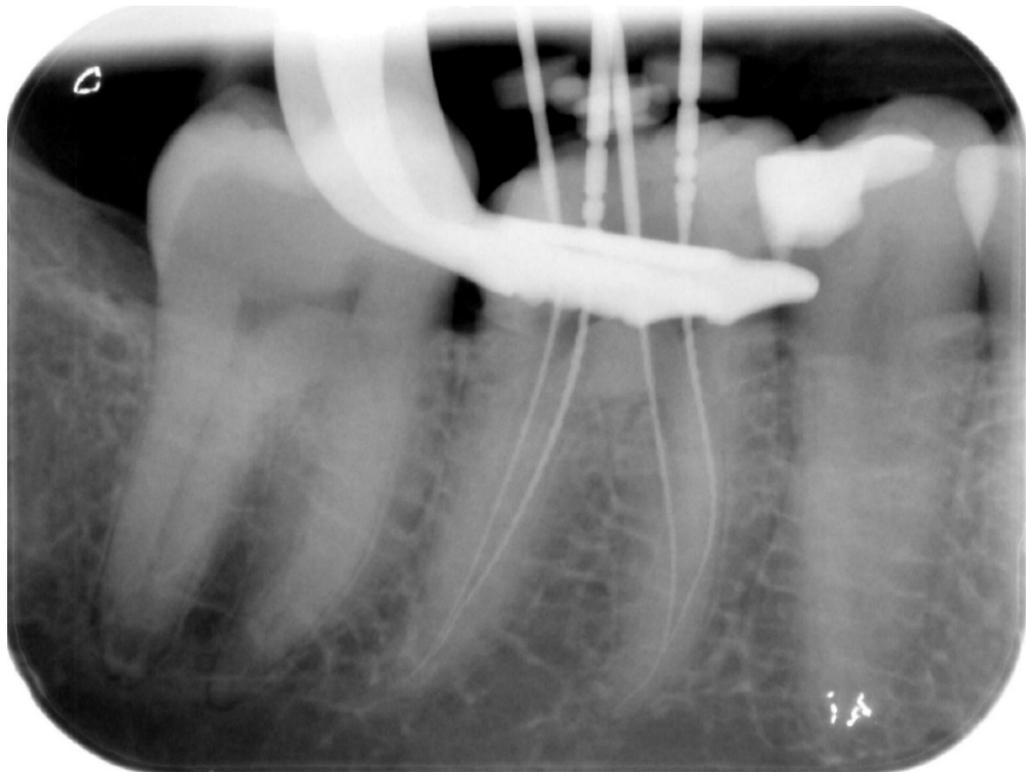
mesial-bukkal	22,0 mm	K-Feile ISO 15 (mb-Höckerspitze)
mesial-lingual	24,0 mm	H-Feile ISO 15 (ml-Höckerspitze)
disto-bukkal	23,5 mm	H-Feile ISO 15 (db-Höckerspitze)
disto-lingual	22,5 mm	K-Feile ISO 15 (dl-Höckerspitze)

- röntgenologische Bestätigung der Arbeitslänge in ortho-radialer Projektion



*F03\_R02: Röntgenkontrastaufnahme in ortho-radialer Projektion*

- röntgenologische Bestätigung der Arbeitslänge in distal-exzentrischer Projektion, Darstellung der Zusammenführung der beiden mesialen und der beiden distalen Wurzelkanäle



*F13\_R03: Röntgenkontrastaufnahme in distal-exzentrischer Projektion*

- Festlegung der Arbeitslängen

mesial-bukkal	22,0 mm	(mb-Höckerspitze)
mesial-lingual	24,0 mm	(ml-Höckerspitze)
disto-bukkal	23,5 mm	(db-Höckerspitze)
disto-lingual	22,5 mm	(dl-Höckerspitze)

- Festlegung der finalen Aufbereitungsgröße nach apical gauging mit K-Feilen der Größen ISO 25 bis 40

- apikale Präparation der Kanäle mit F6 Skytaper unter Spülung mit NaOCl 3%

mesial-bukkal	35/.06	(mb-Höckerspitze)
mesial-lingual	35/.06	(mb-Höckerspitze)
disto-bukkal	35/.06	(db-Höckerspitze)
disto-lingual	35/.06	(p-Höckerspitze)

- Patency Check mit C-Pilot Feile ISO 10

- Spülung je Kanal mit 5 ml NaOCl 3%, Aktivierung mit EDDY, 3 ml Zitronensäure 20%, Aktivierung mit EDDY, 5 ml NaOCl 3%

- Desinfektion (Ethanol 70%) und Einpassen der formkongruenten Gutta-perchaspitzen

mesial-bukkal	35/.06
mesial-lingual	35/.06
disto-bukkal	35/.06
disto-lingual	35/.06

- Einmessen der Machtou-Plugger für die vertikale Kompaktion

- Trocken des Wurzelkanals mit sterilen Papierspitzen



*F03\_F08: Darstellung des trockenen mesio-bukkalen Kanaleingangs*



*F03\_F09: Darstellung des trockenen mesio-lingualen Kanaleingangs*



*F03\_F10: Darstellung der trockenen distalen Kanäleingänge*

Fallbeispiel 2

- thermoplastische Obturation mit Guttapercha (BeeFill, VDW) und AH Plus Sealer (DentsplySirona) in modifizierter Schilder-Technik
- röntg. Kontrolle des Down-Packs und des Backfills



*F03\_R04: röntgenologische Kontrolle des Down-Packs*



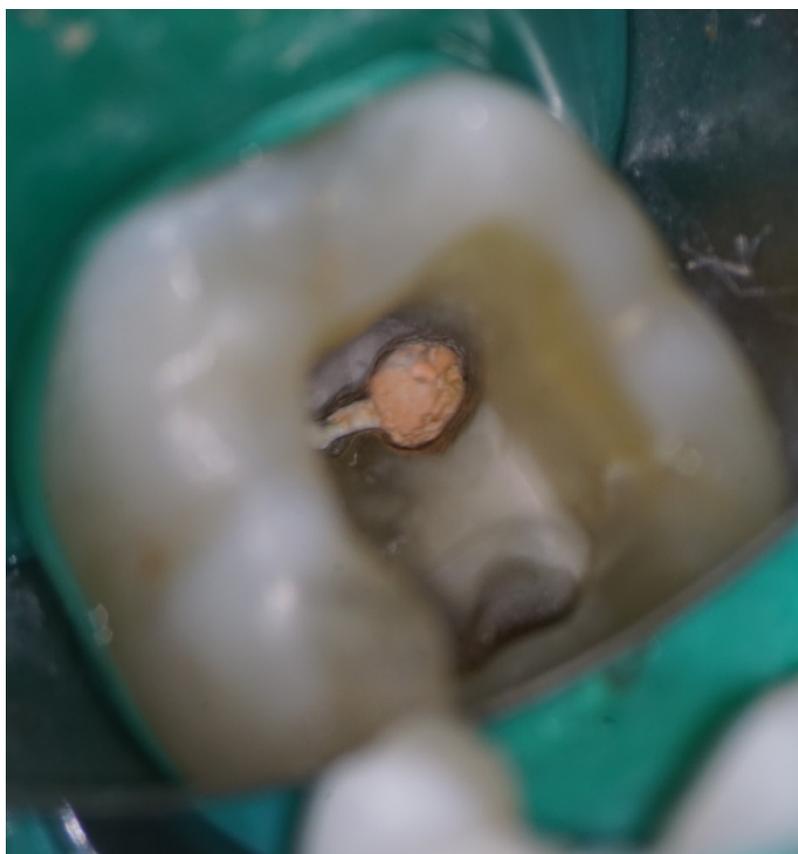
*F03\_R05: röntgenologische Kontrolle des Backfills in ortho-radialer Projektion*



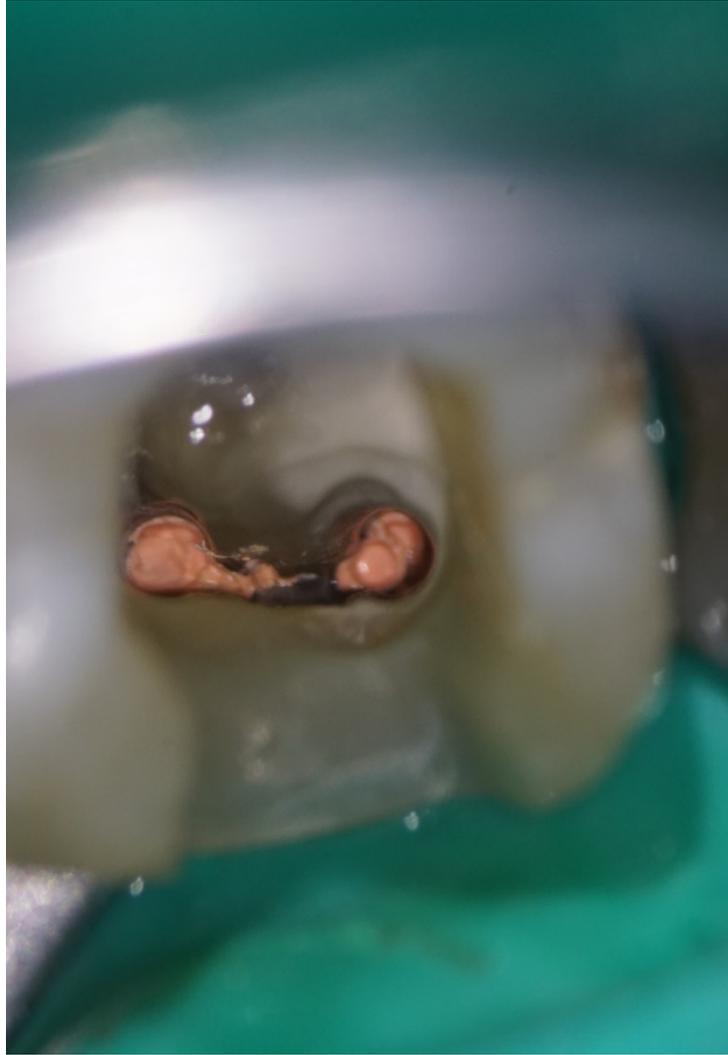
*F03\_R06: röntgenologische Kontrolle des Backfills in distal-exzentrischer Projektion*



*F03\_F11: Wurzelkanalfüllung des mesiobuccalen Kanals*



*F03\_F12: Wurzelkanalfüllung des distobuccalen Kanals*



*F03\_F13: Wurzelkanalfüllung der distalen Kanäle*

- adhäsiver Verschluss der Kavität (OptiBond FL (Kerr, Orange, USA); SDR universal (DentsplySirona), Estelite Sigma Quick (Tokuyama, Tokio, Japan))



*F03\_F14*: adhäsiver Verschluss der Kavität

### Technische Daten zur endodontischen Behandlung

Wurzelkanal	mb	ml	db	dl
Referenzpunkt	mbHsp	mlHsp	dbHsp	dlHsp
Aufbereitungstechnik	Crown-Down-Technik			
Rö-AL	22,0 mm	24,0 mm	23,5 mm	22,5 mm
Endometrische AL	22,0 mm	24,0 mm	23,5 mm	22,5 mm
Endgültige AL	22,0 mm	24,0 mm	23,5 mm	22,5 mm
Patency-Feile	C-Pilot ISO10	C-Pilot ISO10	C-Pilot ISO10	C-Pilot ISO10
Apical Gauging	K-Feilen ISO 25 bis 40			
apikale Aufbereitungs- grösse	ISO 35	ISO 35	ISO 35	ISO 35
Spülung	NaOCl 3%, CHX 2%			
Chelator	Zitronensäure 20%			
Aufbereitungsinstrumente	F6 Skytaper 025, 035			
Obturationstechnik	warm-vertikale Kompaktion			
Füllmaterial	Guttapercha, AH Plus			

### Abschlussbefund

- Es kann von einer erfolgreichen Wurzelkanalbehandlung ausgegangen werden
- Der Verschluss des Wurzelkanals scheint dicht und homogen
- Nach der endodontischen Behandlung sind keine Beschwerden aufgetreten

### Kontrollbefunde

- 22.01.2020
- klinische Nachkontrolle: Perkussionsprobe negativ, Taschensondierungstiefen unauffällig
  - röntgenologische Nachkontrolle: keine Hinweise auf pathologische Veränderungen an den Zähnen 45-47

Fallbeispiel 2



*F03\_R07: röntgenologische Kontrolle ca. 12 Monate nach Wurzelfüllung*



*F03\_F15: klinische Kontrolle ca. 12 Monate nach Wurzelfüllung*

## Epikrise

Die Separation von Instrumenten ist eine leider regelmäßig auftretende Komplikation bei der Wurzelkanalbehandlung (McGuigan et al. 2013). Mit der Einführung von maschinell betriebenen Nickel-Titan-Instrumenten ist die Inzidenz von Instrumentenfrakturen angestiegen (Spili et al. 2005). Die steigende Inzidenz war primär auf die zyklische Ermüdung des Metallgefüges bei der Rotation des Nickel-Titan-Instruments in gekrümmten Wurzelkanälen zurück zu führen (Parashos et al. 2006). Zusätzlich spielen aber auch Faktoren wie Erfahrung des Anwenders (Parashos et al. 2004), eingestellte Umdrehungszahl (Daugherty et al. 2001) und Drehmoment (Gambarini 2001), und Gleitpfadpräparation (Patiño et al. 2005) sowie weitere Faktoren eine Rolle bei der Separation von Nickel-Titan-Instrumenten.

Die Entfernung von Instrumentenfragmenten aus dem Wurzelkanalsystem stellt eine besondere Herausforderung bei Revisionsbehandlungen dar. Zunächst musste bei dem vorliegenden Fall anhand von Röntgenbildern die Lage des Instrumentenfragments beurteilt werden. Zusätzlich hätte dies, sofern dass die Lage auf den 2-dimensionalen Röntgenbildern nicht eindeutig zu erkennen gewesen wäre, auch ggf. anhand von dreidimensionalen Rekonstruktionen erfolgen können. Daraufhin wurde entschieden, ob eine orthograde Entfernung des Fragments möglich und sinnvoll ist. Andernfalls können Instrumentenfragmente bei Fehlen klinischer oder radiologischer Symptome oder bei Passage des Instruments bei der Aufbereitung belassen werden. Ebenfalls können chirurgische Therapieansätze bei apikal liegenden Fragmenten in Betracht kommen (Abramovitz et al. 2002).

Für die orthograde Entfernung von Instrumentenfragmenten aus dem Wurzelkanalsystem wurde bereits verschiedene Techniken entwickelt und beschrieben. Solange frakturierte Wurzelkanalinstrumente aus dem Kanaleingang herausragen, könne diese mit speziellen Zangen oder modifizierten Nadelhaltern gegriffen und herausgezogen werden (Fors & Berg 1983). Außerdem könnten diese langen Instrumentenfragmente oft mit Hedströmfeilen passiert und durch Verdrillung mehrerer Feilen eingeklemmt und entfernt werden. Komplexer ist die Entfernung kleinerer Fragmente, oft die Spitzen von Nickel-Titan-Instrumenten, die im mittleren oder apikalen Wurzeldrittel verblieben sind. Kleinere Fragmente konnten mit speziellen Ansätzen für Ultraschallgeräte häufig gelockert und durch Ultraschallaktivering aus dem Kanal gespült werden. Größere Fragmente ab einer Länge von 4,5 mm können in der Regel nicht so einfach entfernt werden (Terauchi 2012). Häufig sind längere Fragmente in gekrümmten Bereichen des Wurzelkanalsystems verklemmt und stellen sich bei der Freilegung in ihren geraden Zustand zurück. In diesen Fällen lassen sie sich aufgrund der Geometrie nicht einfach aus dem Wurzelkanal heraus spülen. Auch müssen größere Instrumentenfragmente, auch wenn sie geometrisch nicht im Wurzelkanal verklemmt sind, für eine Entfernung gegriffen werden. In allen Fällen müssen zu Beginn koronal liegende Teile eines

Instrumentenfragments mit Ultraschallinstrumenten oder Trepan-Bohrern frei gelegt werden. Dieser Anteil kann dann mit verschiedenen Techniken gegriffen werden. In Abhängigkeit vom verwendeten System können dann unterschiedlich starke Zugkräfte aufgewendet werden. Zum Aufgreifen wurden zunächst Hülsen-Systeme zur Fixierung des Fragments vorgestellt (Okiji 2013). Nachteilig bei diesen Hülsensystemen ist, dass vergleichsweise große und geradlinige Zugänge zum Instrumentenfragment notwendig sind und die Anwendung damit oft auf das koronale und mittlere Wurzel Drittel beschränkt ist (Okiji 2013). Alternativ können Metallhülsen auch direkt mit Kompositen mit dem Instrumentenfragment verklebt werden (Wefelmeier et al. 2015). Der Zugang kann dabei relativ grazil gehalten werden und die Abzugs- bzw. Drehkräfte, die zur Entfernung des Instrumentenfragments aufgewendet werden können, sind vergleichsweise groß (Wefelmeier et al. 2015). Ist eine Entfernung des Fragments mit Hülsensystemen aufgrund der Lage oder Größe nicht möglich, können Schlaufensysteme eine Alternative bieten (Terauchi 2012). Schlaufensysteme erlauben hohe Zugkräfte, da Instrumentenfragmente sehr fest verklemmt sein können. Dabei wird eine Schlaufe aus einem Metalldraht an der Spitze einer Metallkanüle in den Wurzelkanal eingeführt und die Schlaufe über den freigelegten Teil des Instrumentenfragments gelegt.

In dem präsentierten Fall wurde das Fragment eines Nickel-Titan-Instruments mit einem Schlaufensystem erfolgreich entfernt. Zunächst konnte das Fragment zwar mit Ultraschallinstrumenten dargestellt und teilweise frei gelegt werden. Allerdings war das Fragment mit Ultraschall aufgrund der Lage im Zusammenführungsbereich der beiden mesialen Wurzelkanäle nicht ausreichend zu lockern. Mit dem FragRemover konnte eine Metalldraht-Schlaufe über den freigelegten Instrumentenbereich gelegt werden und das Instrumentenfragment im Anschluss aus dem Wurzelkanal herausgezogen werden. Die Wurzelkanalbehandlung konnte daraufhin erfolgreich durchgeführt werden. In den Kontrollaufnahmen kann der Substanzverlust im Wurzelkambium zum Erreichen des Fragments als verträglich abgeschätzt werden. Die Prognose kann daher als gut betrachtet werden.

## Literatur

1. Abramovitz I, Better H, Shacham A, Shlomi B, Metzger Z. Case selection for apical surgery: a retrospective evaluation of associated factors and rationale. *J Endod* 2002;28:527-530.
2. Daugherty DW, Gound TG, Comer TL. Comparison of fracture rate, deformation rate, and efficiency between rotary endodontic instruments driven at 150 rpm and 350 rpm. *J Endod* 2001;27:93-95.
3. Fors UG, Berg JO. A method for the removal of broken endodontic instruments from root canals. *J Endod* 1983;9:156-159.
4. Gambarini G. Cyclic fatigue of nickel-titanium rotary instruments after clinical use with low- and high-torque endodontic motors. *J Endod* 2001;27:772-724.
5. McGuigan MB, Louca C, Duncan HF. Endodontic instrument fracture: causes and prevention. *Br Dent J*. 2013;214:341-348.
6. Okiji T. Modified usage of the Masserann kit for removing intracanal broken instruments. *J Endod* 2003;29:466-467.
7. Parashos P, Gordon I, Messer HH. Factors influencing defects of rotary nickel-titanium endodontic instruments after clinical use. *J Endod* 2004;30:722-725.
8. Parashos P, Messer HH. Rotary NiTi instrument fracture and its consequences. *J Endod* 2006;32:1031-1043.
9. Patiño PV, Biedma BM, Liébana CR, Cantatore G, Bahillo JG. The influence of a manual glide path on the separation rate of NiTi rotary instruments. *J Endod* 2005;31:114-146.
10. Spili P, Parashos P, Messer HH. The impact of instrument fracture on outcome of endodontic treatment. *J Endod* 2005;31:845-850.
11. Terauchi Y. Separated file removal. *Dent Today* 2012;31:108,110-103.
12. Wefelmeier M, Eveslage M, Bürklein S, Ott K, Kaup M. Removing fractured endodontic instruments with a modified tube technique using a light-curing composite. *J Endod* 2015;41:733-736.