

## Entfernung frakturierter Instrumente



## „Was kostet“ die Entfernung frakturierter Instrumente? Berlin 2024

Warum entfernen?  
Wie entfernen?  
Womit entfernen?  
Wieviel kostet das?

Praxis für Endodontie - Hamburg

immer entfernen ...

**... weil Desinfektion sonst unmöglich!**

mögliche Ausnahmen:

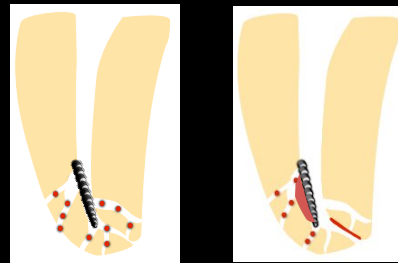
bei einer „sauberen“ Vitalexstirpation  
Fraktur nach „3-stündiger“ Desinfektion

Was ist erforderlich?

Equipment (OPM, Ultraschall, Instrumentarium)  
viel Übung



Warum sollen frakturierte Instrumente entfernt werden  
und nicht nur „passiert“ werden?



Dr. Zirkel

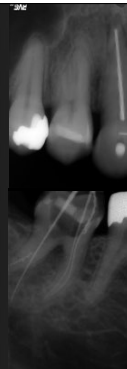
## Wie sieht die rechtliche Situation aus?

- Dokumentations- und Aufklärungspflicht!!
- Die Instrumentenfraktur stellt keinen Behandlungsfehler dar, sondern ist eine Komplikation der endodontischen Behandlung mit einer Prävalenz von 3%-6%
- Der Zahnarzt muss seine Instrumente kontrollieren um eine Instrumentenfraktur auszuschließen

OLG Köln 5U 160/97 vom 18.06.1999, AZ: KG Berlin 20 U 713/92 vom 17.12.92, AG Braunschweig 114 C  
1204/03 vom 18.02.2004, AG Garmisch-Partenkirchen 6C 905/00, LG Fulda 4D 180/00

## Häufigkeit

- In 5,1% aller Wurzelkanäle, n=2346 (Klammt 1937)
- 4,1% der Zähne, n=? (Castagnola 1955)
- 2,9% der Zähne, n=8500 (Crump 1970)
- 2,05% der Zähne, n=? (Ketterl 1975)

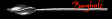
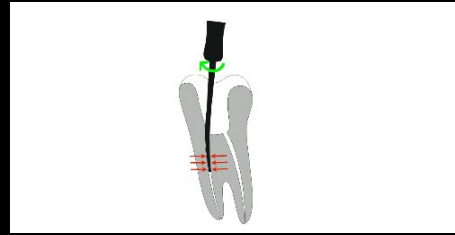


## Ursachen für Instrumentenbrüche

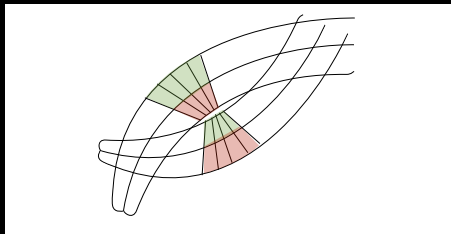
- Beschaffenheit des Instruments, unsachgemäße Anwendung, Wurzelkrümmung (Klamm 1941)
- unzureichender Kanalzugang, kein Vorsondieren, keine Instrumentenkontrolle (Cantagnola & Alban 1955)
- Überlastung (Drehmoment) (Tepel 1994)
- Materialermüdung (Sotokawa 1988, Zinelis 2002)



## Torsionsbruch (Überlastung)



## Ermüdungsbruch



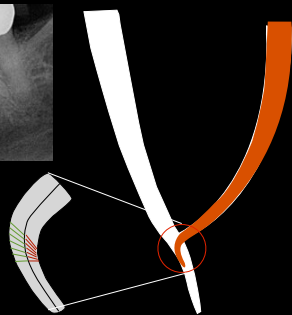
mb

ml



mb

ml



## Entfernungstechniken (historisch)

- Entfernung mit magnetisierten Instrumenten (Arthur 1852)
- elektrisch magnetisierter Rosenbohrer (Fildermann 1935)
- Anschweißen (elektrisch) einer Entfernungshilfe (Führer 1945)
- Auflösen mit Salzsäure, Eisenchlorid-Lösung, Schwefelsäure etc. (u. a. Masserann 1960, Schröder 1981)
- Umbohren mit Hohlbohrern (Masserann 1966)
- Spezielle Pinzetten, Nadelhalter und Zangen (Castagnola 1955, Platner 1975, Kleier 1996)
- Erweichen umliegendes Dentins mit EDTA (Schinkel 1999)



## Entfernungstechniken

- Entfernen mittels Ultraschall (Souyave 1985)
- Circumferentes Freiarbeiten (Castagnola 1955, Stabholz 1994)
- Hollow-Tube Technique (Dimashkieh 1975, Suter 1998, Eleazer 1999, Machtou 2003)
- Ultraschall (Gaffney 1981, Moriya 1984, Nehme 1999)
- Freilegung unter Sicht mit US (Ruddle 2003, Ward 2003, Iqbal 2004, Suter 2005, Cujé 2010)



## Erfolg bei Revisionen

Bei 452 revidierten Zähnen wurde unterschieden:

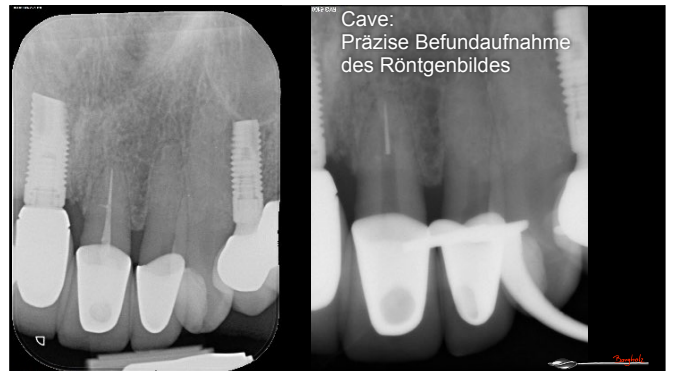
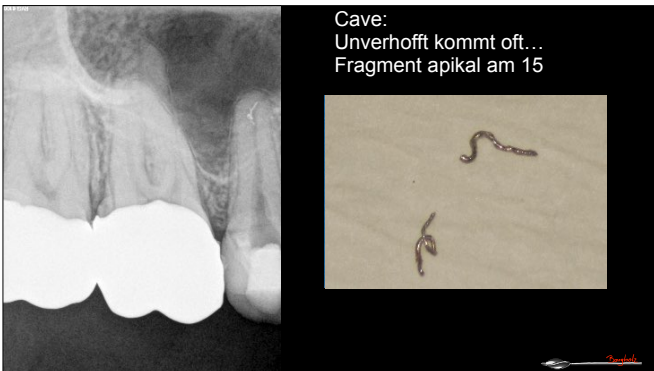
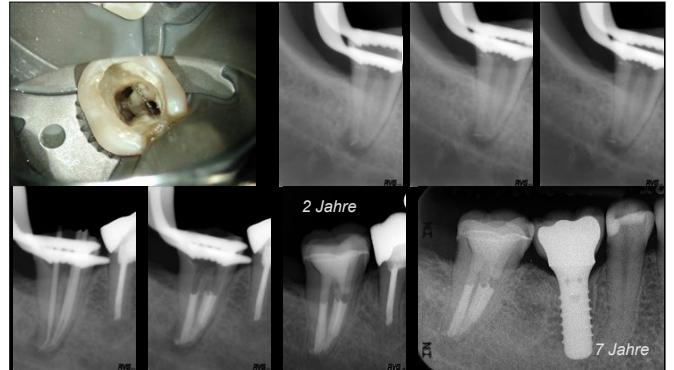
Zähne mit veränderter Anatomie durch die vorangegangene Behandlung

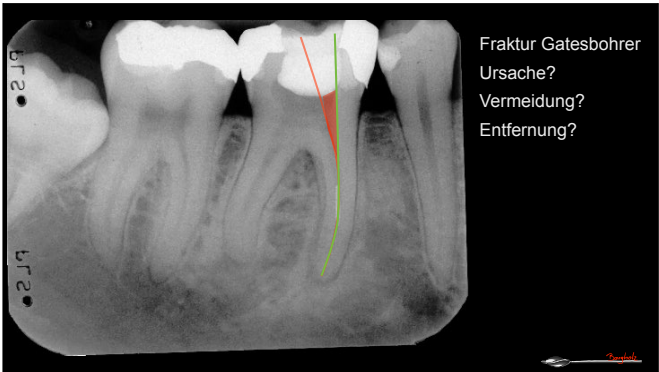
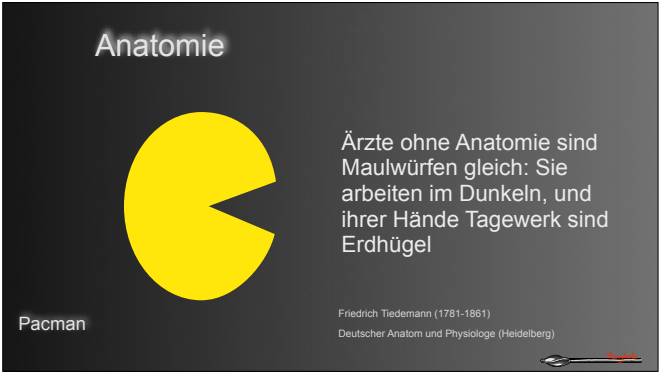
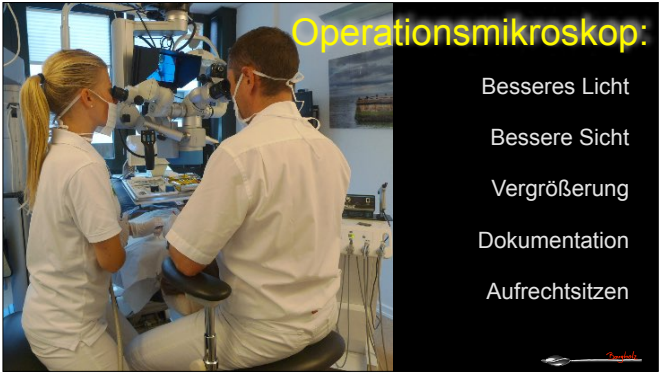
Zähne mit unveränderter Anatomie durch die vorangegangene Behandlung

**47%**  
Erfolg

**87%**  
Erfolg

Gorni et al.: The outcome of endodontic retreatment... JOE 30:1; 2004





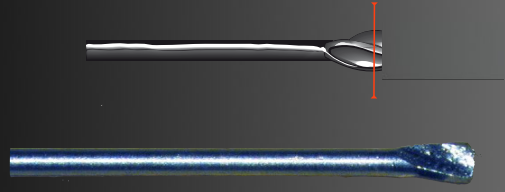
## Strategien zur Fragmententfernung



- Zugang mit dem Gatesbohrer
- Präparation einer Plattform (stage) um den Fragmentkopf (Ruddle)
- Freilegen des Fragments (US)



## Umarbeitung des Gatesbohrers zum Planbohrer



## Staging Platform Technique ... 2003

Evaluation of an Ultrasonic Technique to Remove Fractured Rotary Nickel-Titanium Endodontic Instruments from Root Canals: Clinical Cases

JPM B. WS&L, Ross Endodontics, BDS, PhD (1998), M. Science, MSc, PhD, FRCR

Entfernungsversuch von 24 Fragmenten in der Ruddle Technik (staging-technique)

9 Instrumente hinter der Krümmung - davon eins entfernt.

16 von 24 entfernt = 66%



## Strategien zur Fragmententfernung



- Kleines Fragment im mittleren Drittel der Wurzel
- Freipräparation zur direkten Sicht auf das Fragment



## Strategien zur Fragmententfernung



- Unbearbeitete Wurzelkanäle
- Während der mechanischen Erweiterung
- Fraktur



## Strategien zur Fragmententfernung

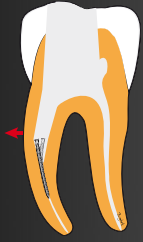


- Planung des Substanzabtrags
- Fraktur im koronalen Drittel
- Fraktur im mittleren Drittel

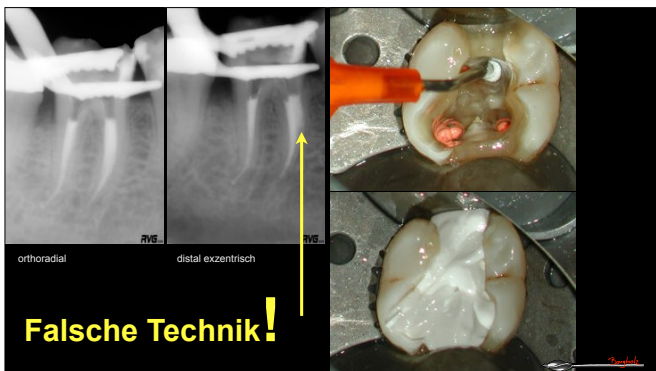
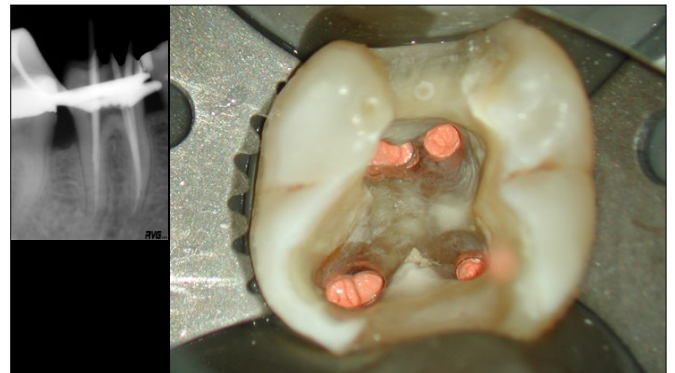
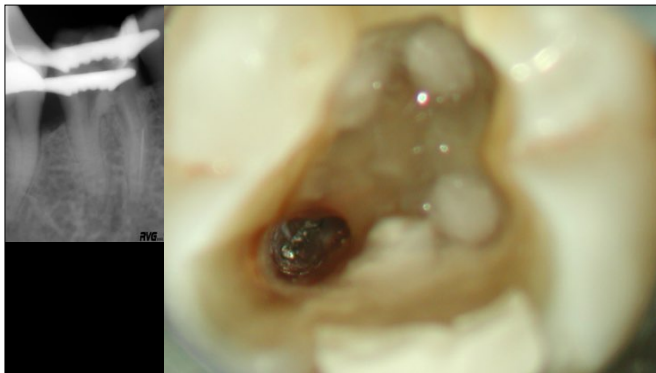
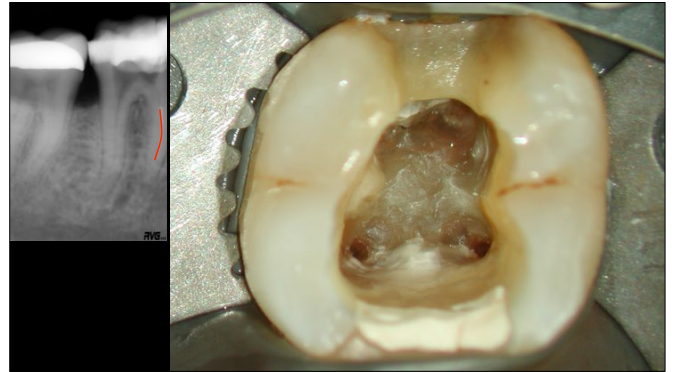




## Strategien zur Fragmententfernung



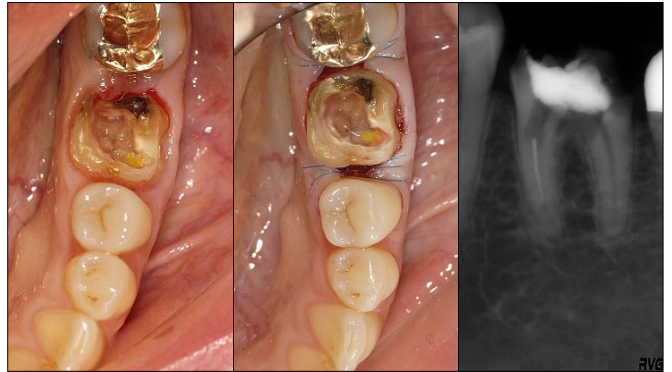
- langes Fragment in der Krümmung frakturiert
- Zur Entfernung sollte das Fragment spannungsfrei liegen



## Strategien zur Fragmententfernung



- langes Fragment in der Krümmung frakturiert
- Zur Entfernung sollte das Fragment spannungsfrei liegen



### Ultraschallgeräte (piezoelektrisch)

Auswahlkriterien:

- Regelung Intensität
- Platzbedarf
- Gewinde (Systembedingt)
- Handling
- Service

### Ultraschallansätze

100 \$/Stück

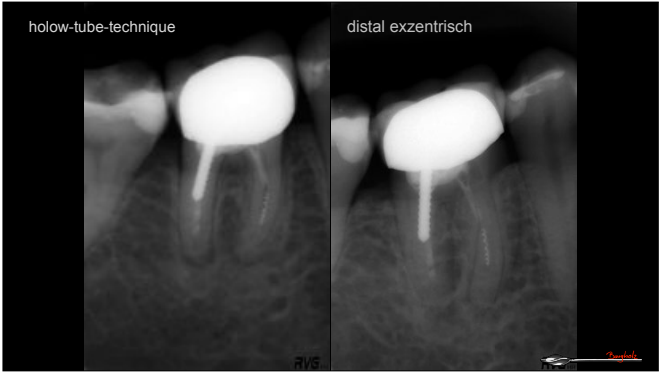
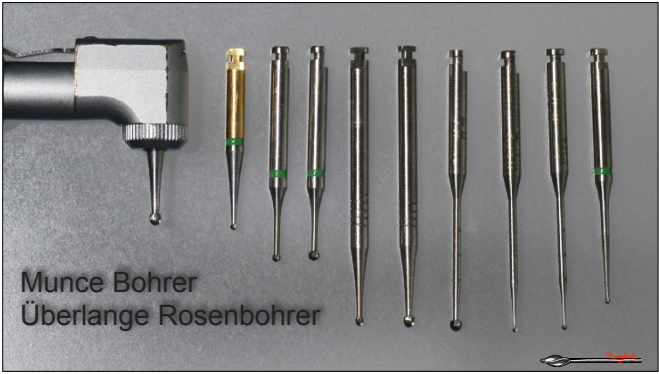
### Endo-Chuck 120°

### Ultraschallfeilen U-Files (NSK)

NSK U files 33mm  
Pack of 6  
ISO 15 Y900062

NSK U files 33mm  
Pack of 6  
ISO 25 Y900064

NSK U files 33mm  
Pack of 6  
ISO 30 Y900066

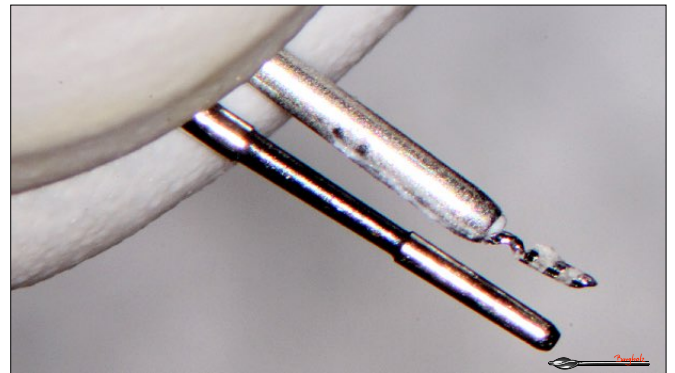






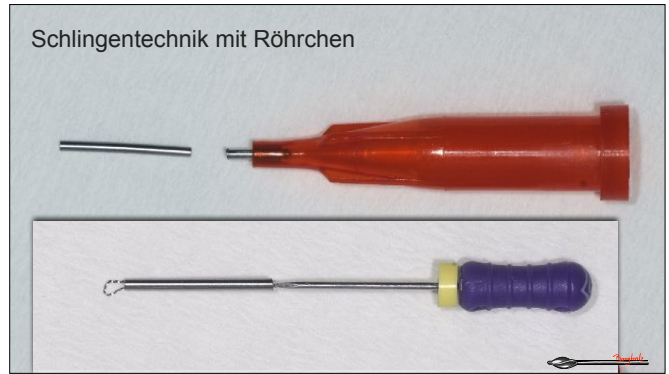
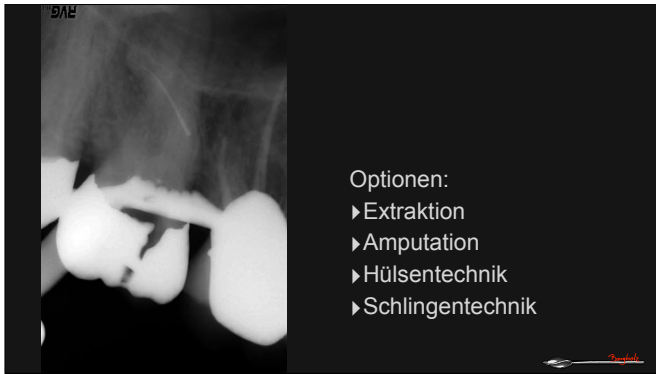
Über das freigearbeitete Fragment wird ein Hohlrohr (Kanüle) geklebt

Core Paste (DenMat)



Freiarbeiten, Lösen, Spülen, Herausbewegen

Weitgehender Verlust des Höckers beim Zugang zum mesiobukalen Wurzelkanal bei Unterkiefermolaren



**OPM**

Autor	Fragmente	Technik	Erfolg	Bemerkungen
Nagal et al. 1986 [27]	29	US-aidierte Loktrohre	66,7%	in vitro
Hülsmann 1990 [28]	22	Canal Finder		in vitro
	26	Canal Finder	31%	in vivo, 143 Perforationen
Hülsmann u. Schriek 1999 [4]	113	verschiedene Techniken	49%	in vivo, 11,5% Perforationen
Ward et al. 2003 [23]	80	Staging Technik		in vitro, künstliche Wurzelkanäle, 7,8 auf 75 mm Längevers. 1
	30	Staging Technik		in vitro, enthaltene Zähne
	24	Staging Technik	67%	in vivo
Shen et al. 2004 [26]	72		45%	in vivo, 6% Perforationen
Suter u. Mosey 2005 [30]	45	Staging Technik		in vitro
	60	Staging Technik	70%	in vivo, 12% Perforationen
Suter et al. 2009 [3]	57	verschiedene Techniken	87%	in vivo
Cujé et al. 2010 [5]	170	Staging Technik, ultrashallartentstößt	95%	in vivo, 10% Perforationen
Reinos et al. 2012 [31]	112	Staging Technik, ultrashallartentstößt	33%	Dabei: 100% sind 44 Fragmente passiert worden, 1,8% Perforationen

Erfolgsprognose Fragmententfernung aus Bargholz - update 2012

<p>Suter, Lussi, Sequeira</p> <p><b>Probability of removing fractured instruments from root canals</b></p> <p>Es wurden 97 Instrumente zu entfernen versucht.        84 (87%) konnten entfernt werden.        Misserfolge: Perforation 7, unvollständige Entfernung 6</p> <p>IEJ 38:112-23, 2005</p>	<p>Cujé, Bargholz, Hülsmann</p> <p><b>The outcome of retained instrument removal in a specialist practice</b></p> <p>Es wurden 170 Instrumente zu entfernen versucht.        95% der konnten entfernt werden.        Misserfolge: 2 passiert, 3 nicht entfernt, 3 Perforationen</p> <p>davon 85 mesiale Wurzel UK-Molar + min. 30 „selbst abgebrochene“</p> <p>IEJ 43: 545, 2010</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Was bestimmt den Erfolg bei der Fragmententfernung?**

- Lage der Fragments in Bezug auf die Krümmung (vor, in oder hinter Krümmung)
- Länge des Fragments
- Instrumententyp (Kerr, Lentulo etc.)
- Material des Fragments
- Position im Wurzelkanal (koronal, apikal)
- Zeit für die Fragmententfernung
- Instrumententyp: Rozioprokes Instrument !**

**Ausstattung (OPM, US)  
 Übung des Behandlers  
 Sicht auf das Fragment**