

# Die endodontische Revisionsbehandlung

## Möglichkeiten und Probleme



**M. Hülsmann, Zürich**

# Interessenkonflikte

**ENDODONTIE**

03/19 28. Jahrgang August 2019  
Wiederholung / Herdrehen

Deutsche Gesellschaft für Endodontologie und verwandte Zahnheilkunde e.V.  
Internationale Zahnärztliche Vereinigung  
Österreichische Gesellschaft für Endodontologie

Quintessence Publishing

The cover features a dark blue header with the title 'ENDODONTIE' in white. Below the title is a small graphic of a red root canal. The main body is green with a white box containing logos for the German Society for Endodontology and related dental associations. At the bottom, there is a dark blue footer with the issue information and the publisher's name.

Michael Hülsmann  
Edgar Schäfer

**Probleme  
in der Endodontie**  
Prävention, Identifikation  
und Management

2., vollständig neu bearbeitete Auflage

Quintessence Publishing

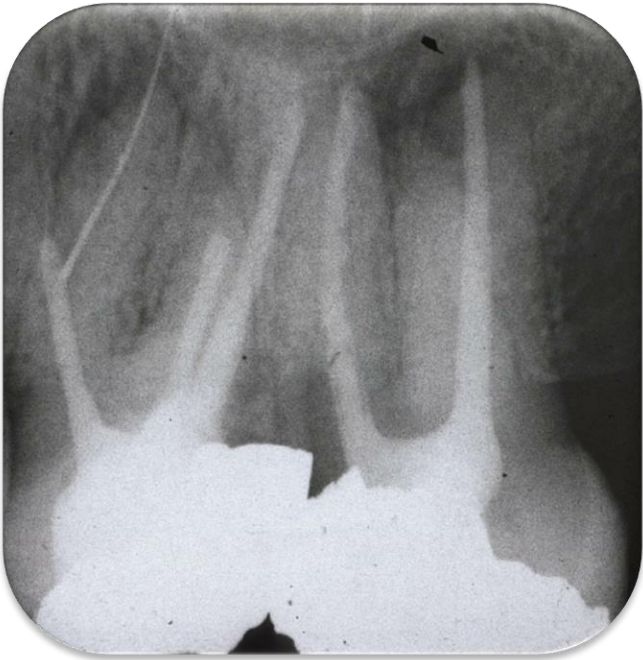
The book cover has a dark teal background. At the top, the authors' names are listed. The title 'Probleme in der Endodontie' is in large white font, followed by the subtitle 'Prävention, Identifikation und Management'. Below the text is a photograph of a tooth with a cross-section showing internal root canal treatment. At the bottom, it indicates it is the 2nd edition and lists the publisher.

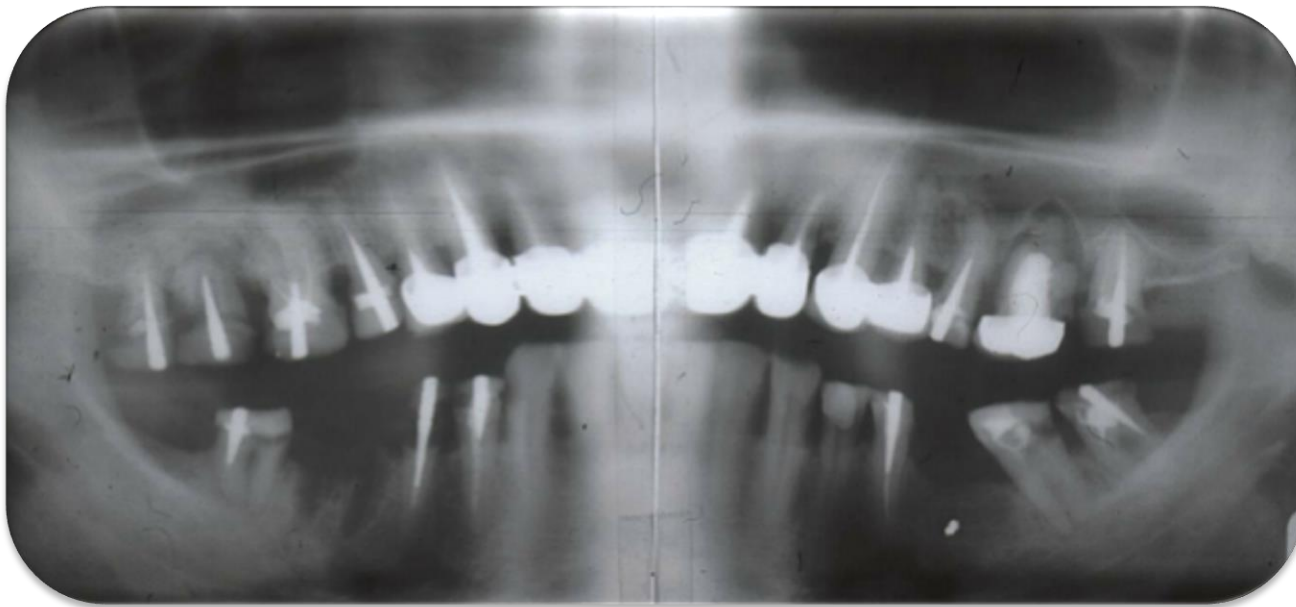
David Schwegel und Michael Hülsmann (Hrsg.)

**DAS KLEINE 1 x 1 DER  
ENDODONTIE**

The cover is light green. At the top, the editors' names are listed. The title 'DAS KLEINE 1 x 1 DER ENDODONTIE' is in large, bold, dark green letters. Below the title are four square panels, each containing a diagram of a tooth with a root canal. The diagrams show different stages or aspects of endodontic treatment, such as instrument placement and filling.







*Zahnmedizin*

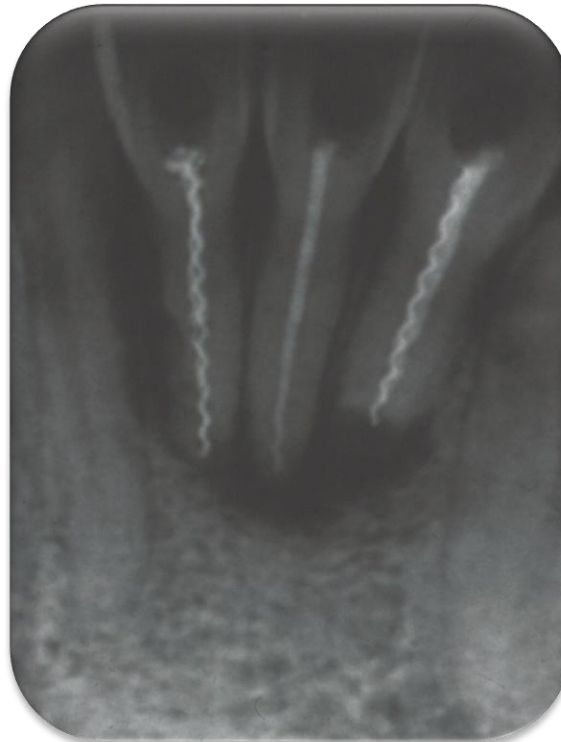
## Murks im Mund

**In deutschen Zahnarztpraxen  
wird gefuscht. Zwei  
Studien liefern Beweise.**

Viel Pfüsch fanden die BKK-Kontrollleure auch bei der Wurzelbehandlung (Endodontie): Sie sei „das Fach, das in der deutschen Zahnheilkunde am wenigsten beherrscht wird“, konstatiert Riedel. Die BKK-Studie ergab, daß nur bei drei von vier Wurzelbehandlungen das Röntgengerät wie vorgeschrieben – einmal zu Beginn der Kanalbehandlung, dann noch einmal am Ende zur Qualitätskontrolle – eingesetzt wird.

Die Folge: Sieben Prozent der wurzelbehandelten Zähne müssen bereits innerhalb des ersten Jahres nach der Behandlung, jeder zehnte Zahn muß spätestens nach Ablauf des zweiten Jahres gezogen werden.

DER SPIEGEL 45/1994



*Landgericht Frankenthal:*  
**Fehlbehandlung:  
15 Monate Haft**

Nach 70 Verhandlungstagen und der Vernehmung von 154 Zeugen verurteilte das Landgericht Frankenthal (Rheinland-Pfalz) einen Zahnarzt rechtskräftig zu einer Freiheitsstrafe von 15 Monaten mit Bewährung, weil er, so im Urteil, „vorsätzliche Körperverletzung“ bei Wurzelbehandlungen beging (Az: 103 dJs 2227/90). Bei acht Patienten habe der 34jährige nicht alle Wurzelkanäle nach den Regeln der Zahnheilkunde behandelt, so der Vorsitzende. Entweder habe er nicht alle Kanäle aufbereitet oder sie nicht vollständig bis zur Wurzelspitze gefüllt. Die dabei entstehenden Hohlräume könnten Ursachen für schwere Herdkrankungen werden. Da solche Nachlässigkeiten auf den Röntgenaufnahmen hätten erkannt werden können, sei von vorsätzlichem Handeln auszugehen. Der genaue Wortlaut der Entscheidung liegt noch nicht vor.



# Erfolg/Misserfolg

**Erfolg vs. Misserfolg?**

**Heilung – in Heilung - Nicht-Heilung**

**Functional?**

**Überleben? (Survival)**

## **Erfolg**

- **keine klinischen Symptome**
- **keine röntg. Parodontitis apicalis**
- **Zahn in Funktion**

**(ESE 2006)**

**Beobachtungszeitraum: ca. 4 Jahre**

# Erfolg/Misserfolg

Wann kann ein endodontischer Misserfolg festgestellt werden?

**4 Jahre**

*European Society of Endodontology  
(ese)*

Von 95 Wurzeln, die nach 4 Jahren als geheilt beurteilt wurden, waren 85% bereits nach **2 Jahren** geheilt, 15% erst später. Nach 4 Jahren nur noch marginale Veränderungen

*Ørstavik 1996*

Heilung in 85% der Fälle bereits nach **2 Jahren** evident

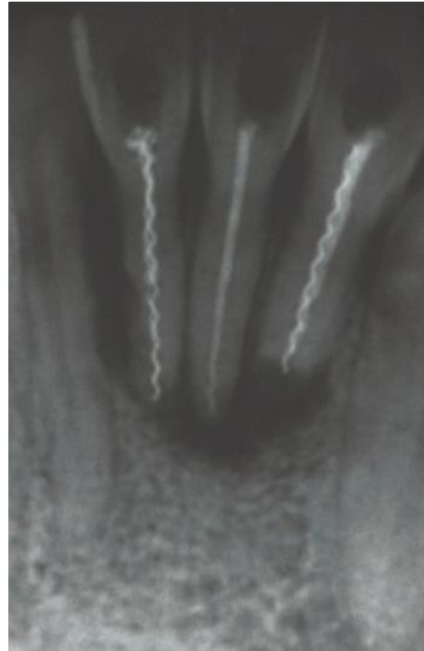
*Bystroem et al. 1987*



# Ursachen endodontischer Misserfolge

## Technisch

Koronales Leakage  
Apikales Leakage  
Nicht behandelte WK  
Perforation  
Instrumentenfraktur  
Begradigung  
Stufe  
Blockade  
Längenverlust



## Biologisch

Fremdkörperreaktion  
Aktinomykose  
Echte Zyste  
Wurzelfraktur  
persist. Infektion  
Reinfektion

**Problem:**  
Diagnostik der Ursache  
des Misserfolges

# Biologische Ursachen

## Fremdkörperreaktion

selten

Wattefasern

Puder der Handschuhe

Partikel von Papierspitzen

## Aktinomykose

selten

## Zysten

ca. 15 % d. Läsionen

## echte Zyste

ca. 1,5% d. Läsionen

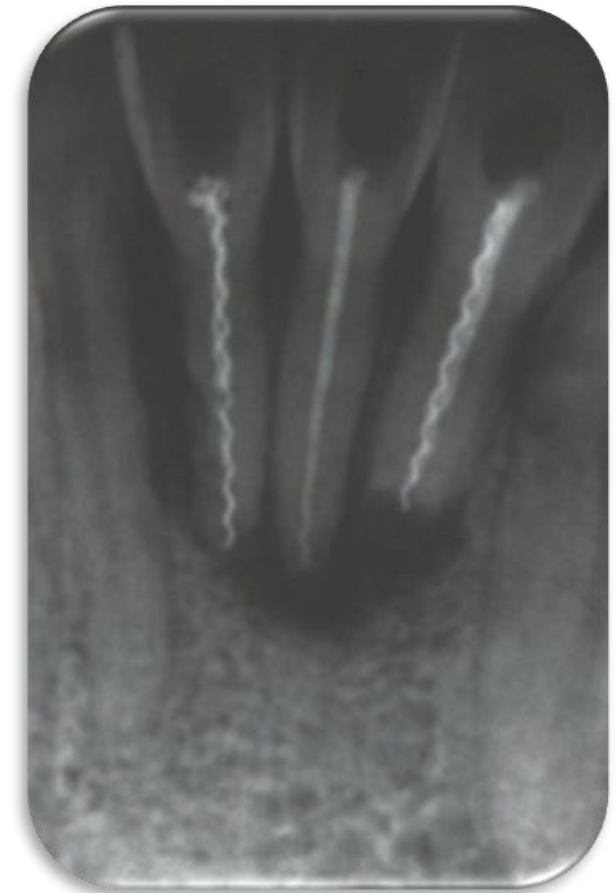
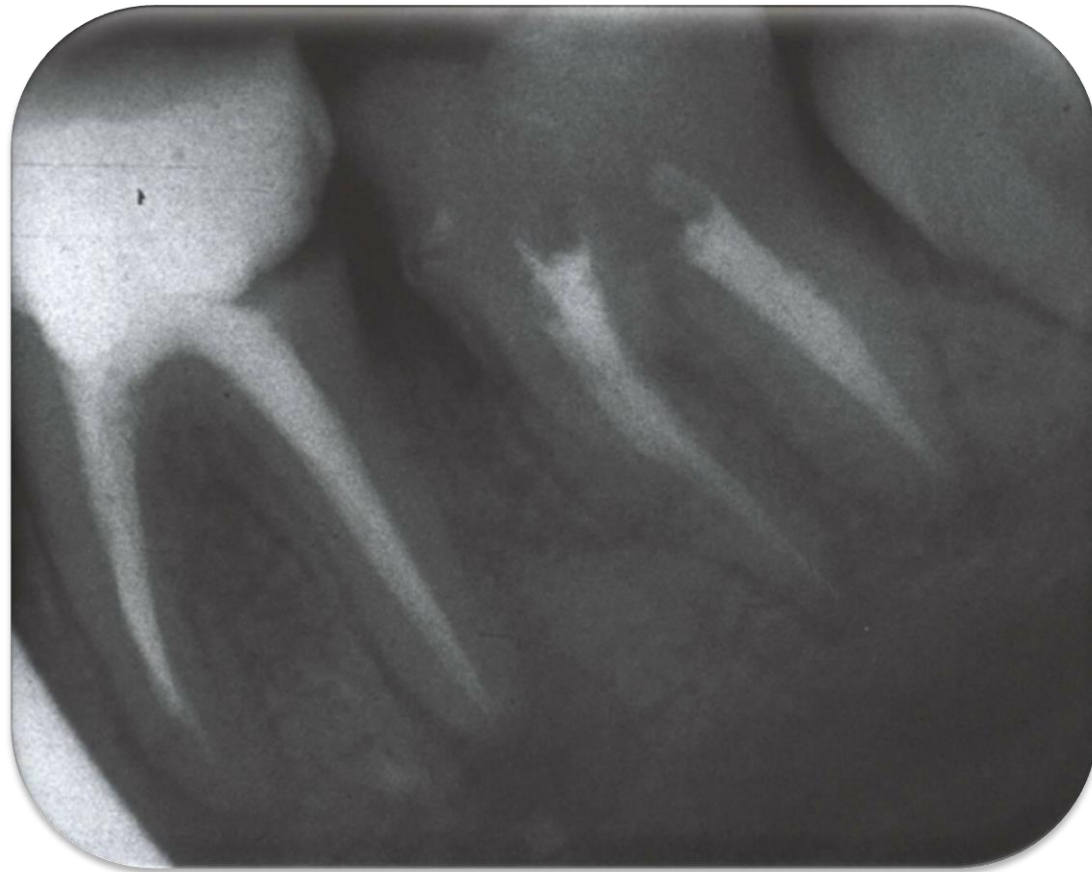
## Wurzelfraktur

2-5% der Zähne mit WKB

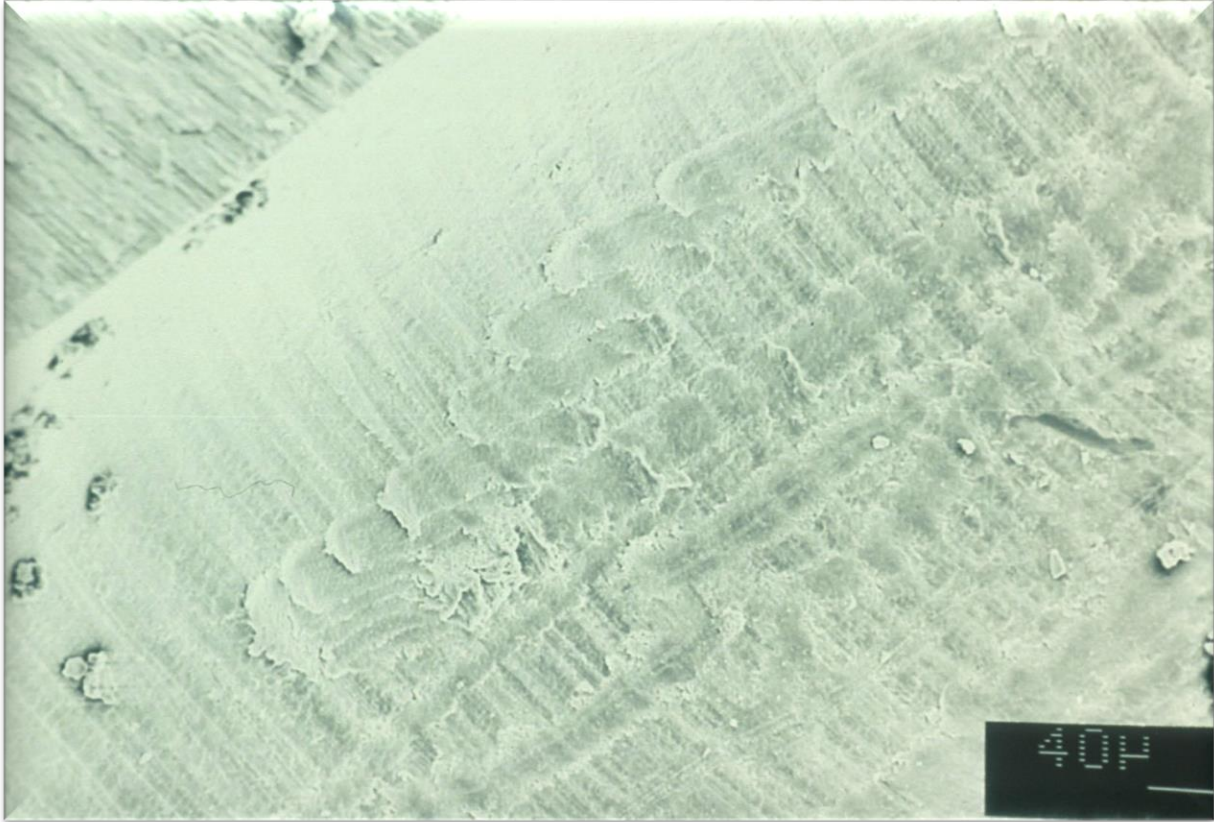


# Biologische Ursachen

## Persistierende oder sekundäre Infektion



# Unbearbeitete Kanalwand

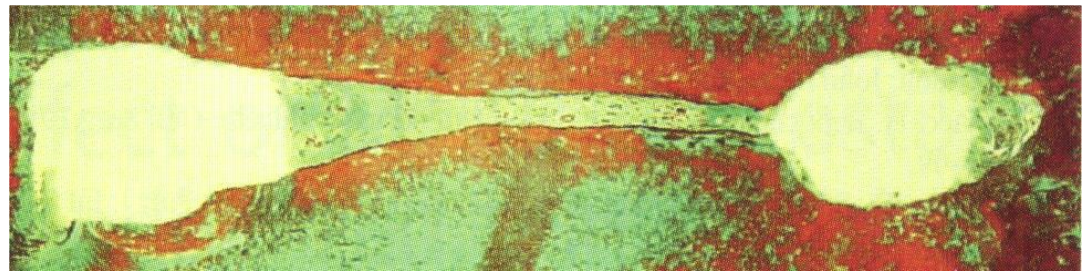
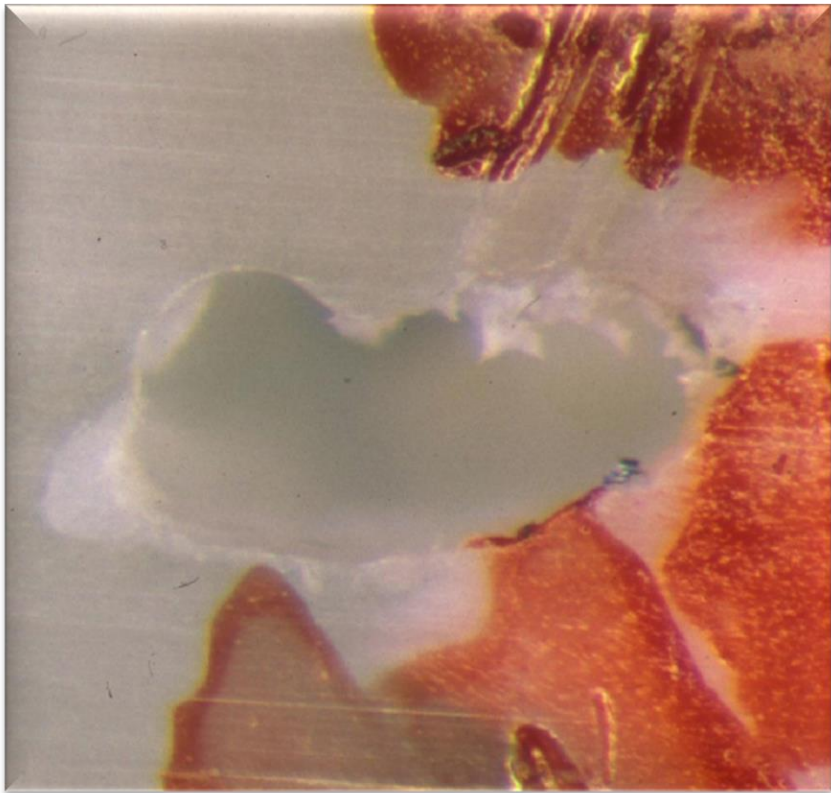
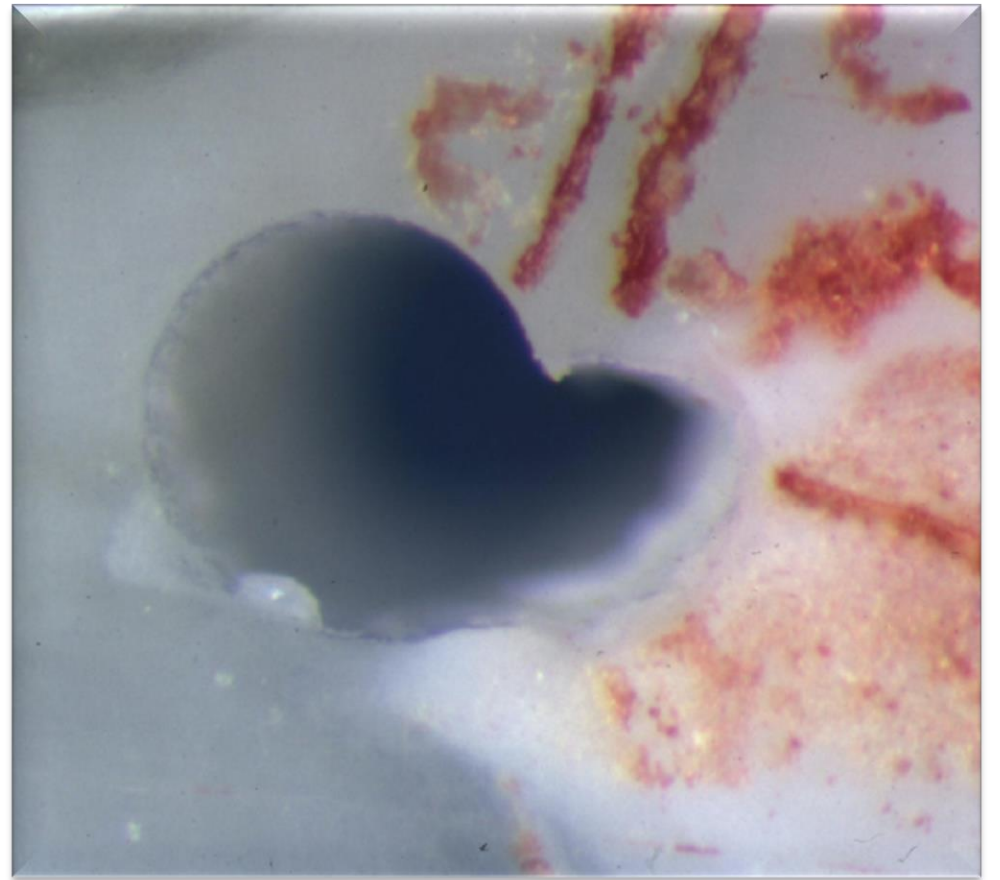
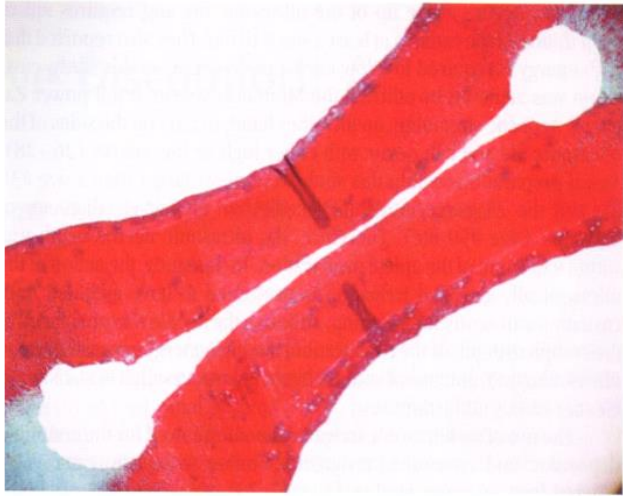


**15-30% der Wandfläche**

*Walton 1976*

*Bolanos & Jensen 1980*





# Ursachen endodontischer Misserfolge

Technisch



Biologisch

Nicht behandelte WK

Leakage

Perforation

Instrumentenfraktur

Begradigung

Stufe

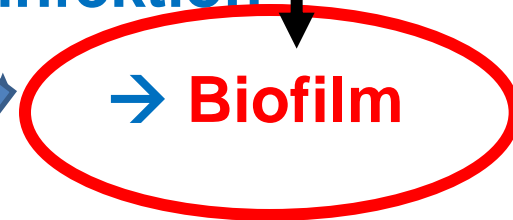
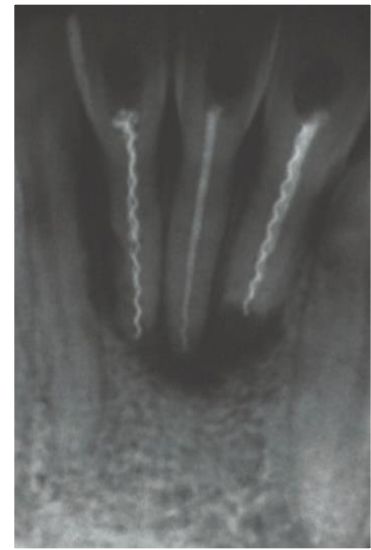
Blockade

Längenverlust

Persist. Infektion

Reinfektion

→ Biofilm



# Problem: Fallauswahl

Kann **der Zahn** durch eine Wurzelkanalbehandlung erhalten werden?

→ Welche Probleme sind zu erwarten?

→ Wie sehen die Alternativen aus?

Kann **ich** den Zahn durch eine Wurzelkanalbehandlung erhalten?

→ Ausbildung, Routine, Ausstattung?

→ Überweisung? Alternativen?



## **PatientIn**

Erwartungen  
Allgemein-  
gesundheit  
Compliance  
Finanz.  
Möglichkeiten  
Mundhygiene

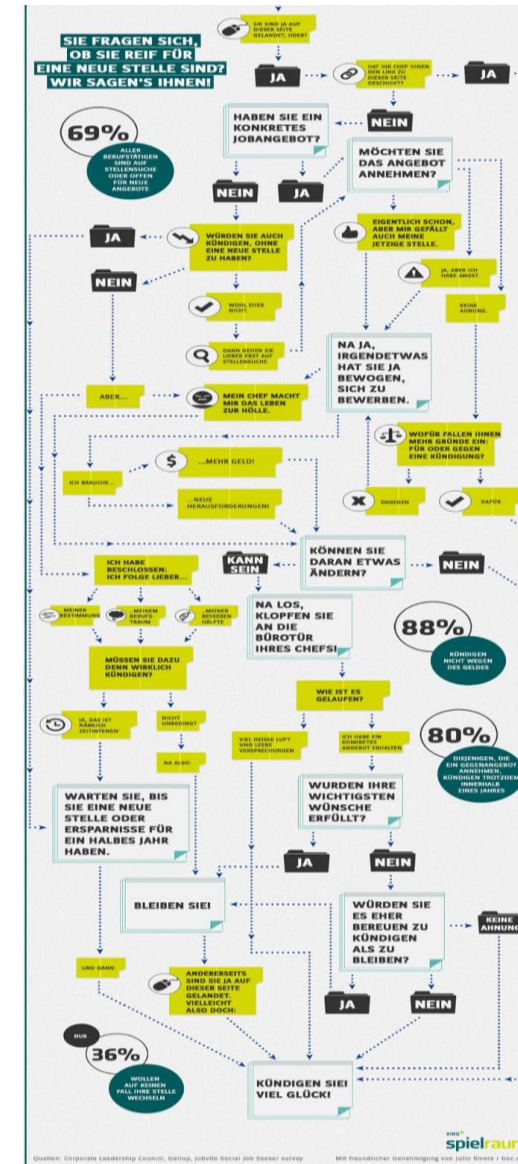
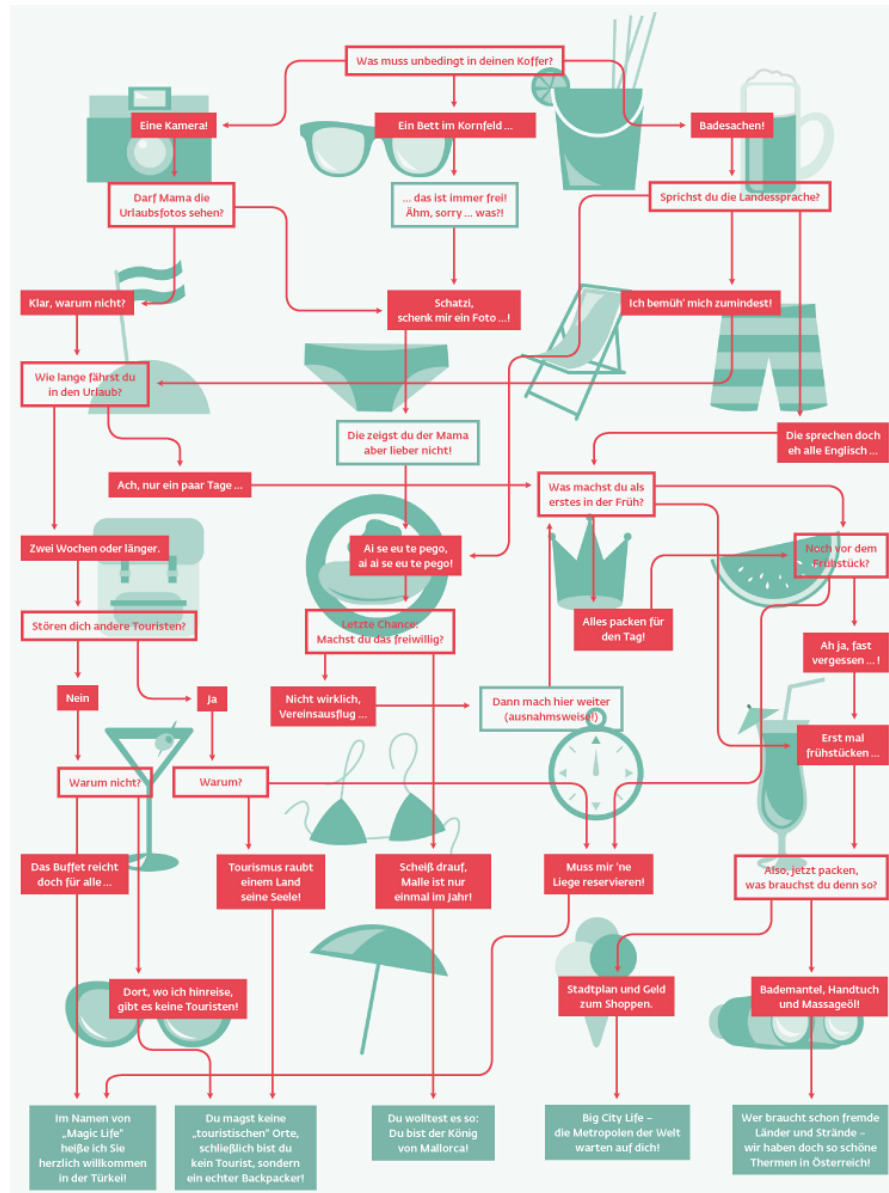
## **Zahn**

Anatomie  
Pathologie  
mögl. Probleme  
Funktion

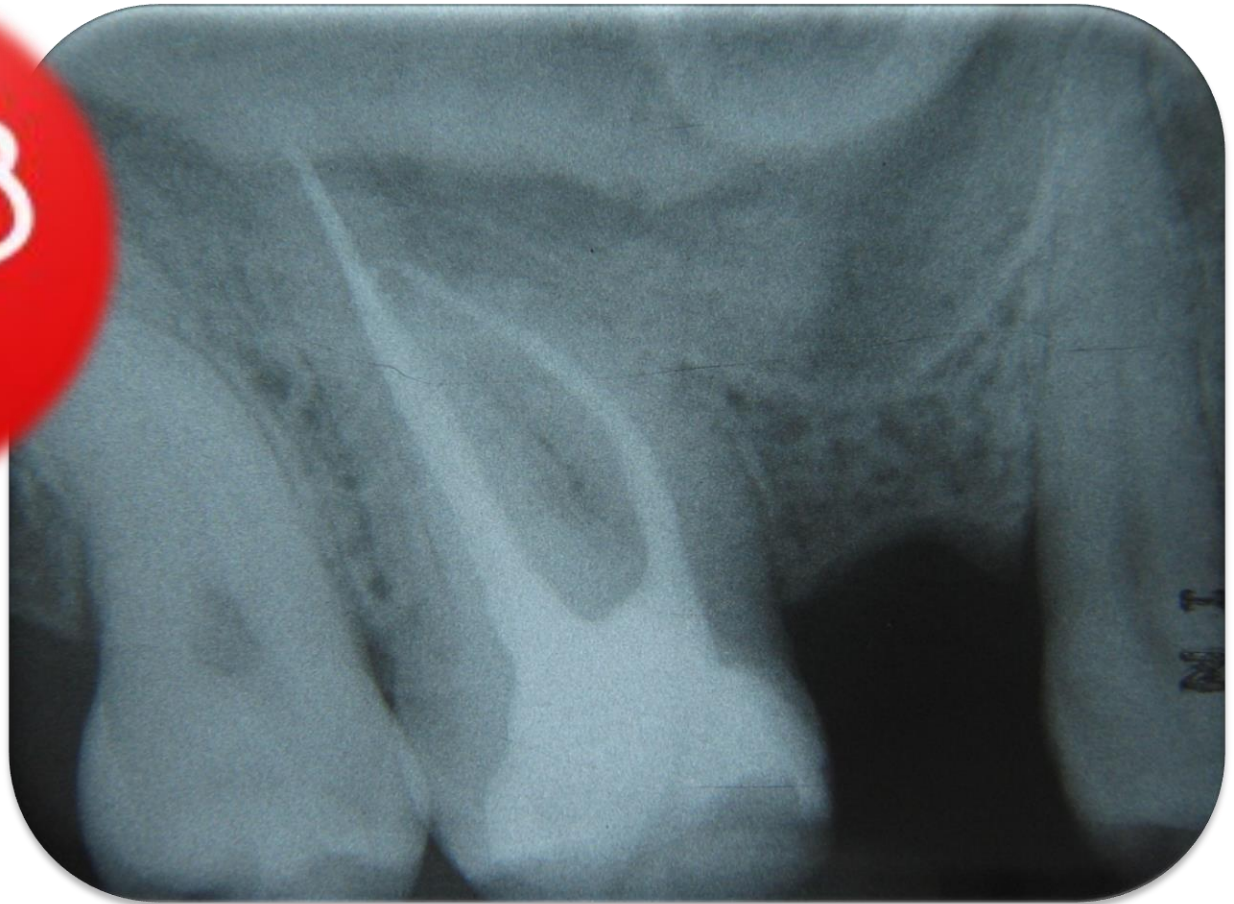
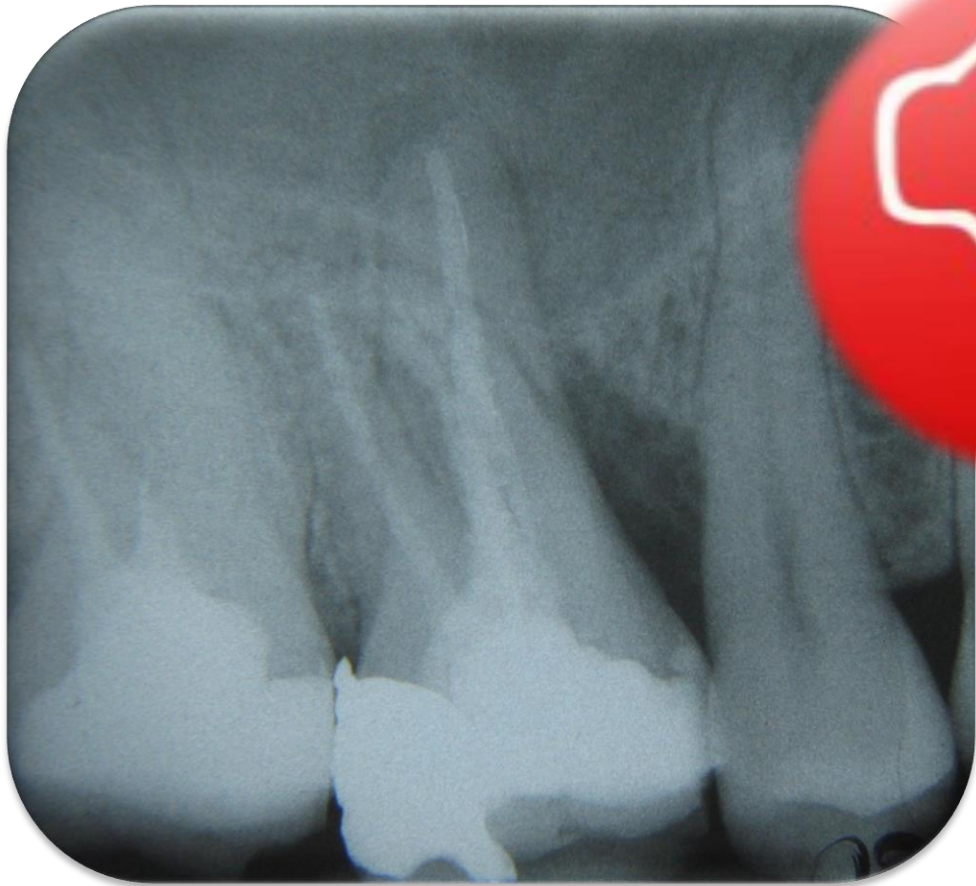
## **ZahnärztIn**

Fähigkeiten  
Ausstattung  
Konzept  
Präferenzen

# Entscheidungsbaum



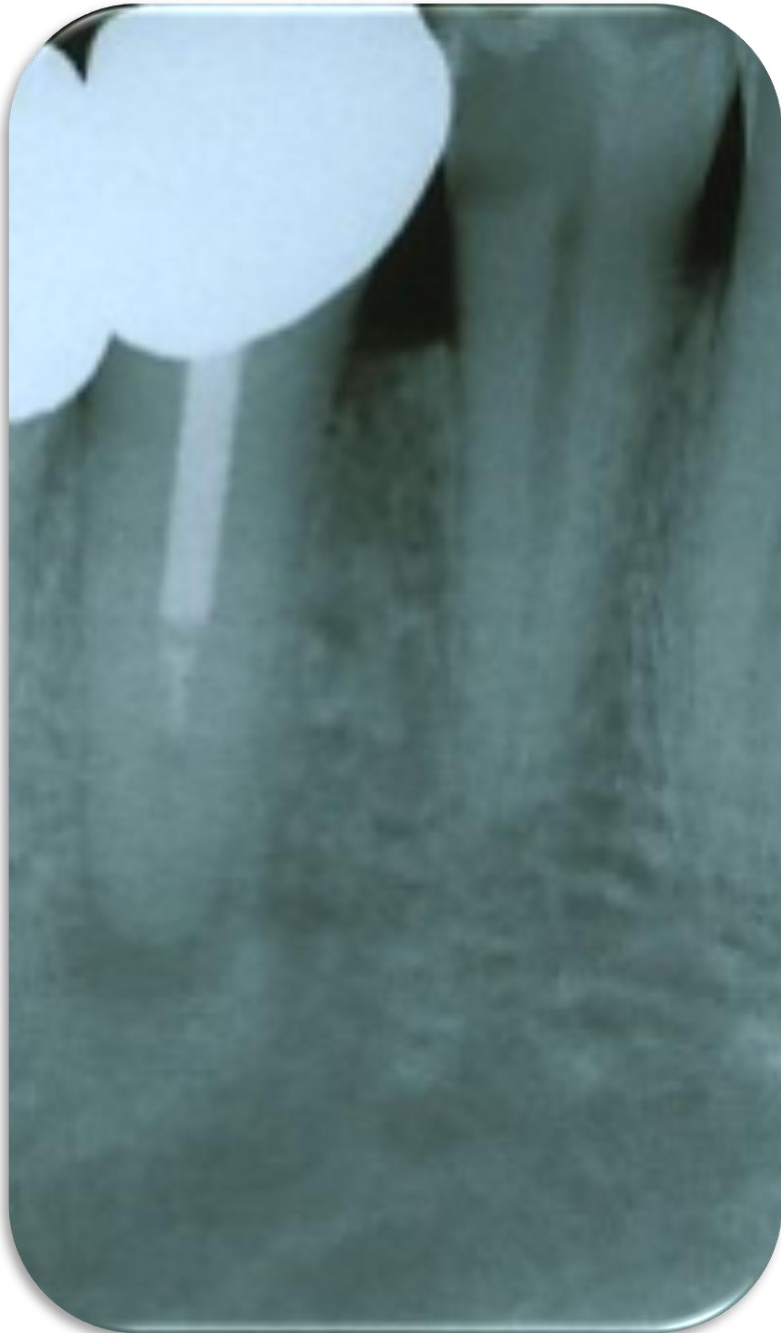
# Parodontale Probleme



**1/3 aller endodontischen Misserfolge haben  
parodontale Ursachen!**

*Vire et al. 1991*



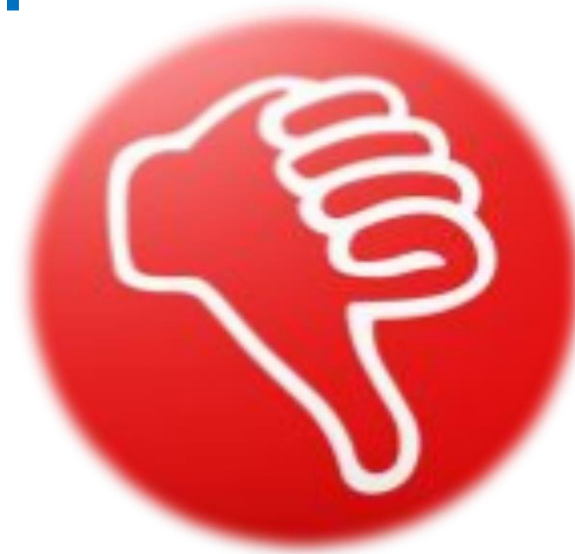
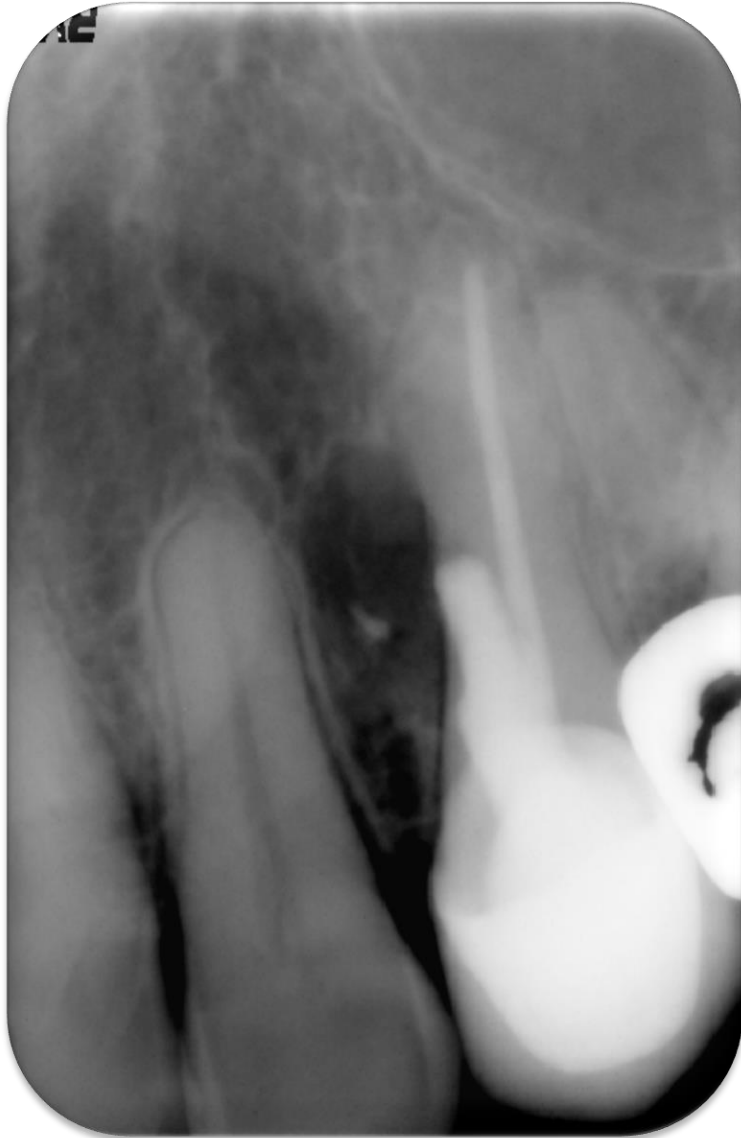


## Patient vor geplanter Bisphosphonattherapie



**Vor Radiatio, Chemotherapie  
Organtransplantation:  
Extraktion aller Zähne  
mit Parodontitis apicalis!**

# Perforationen



**Alter und Lage der Perforation**

**Reparaturmöglichkeit**

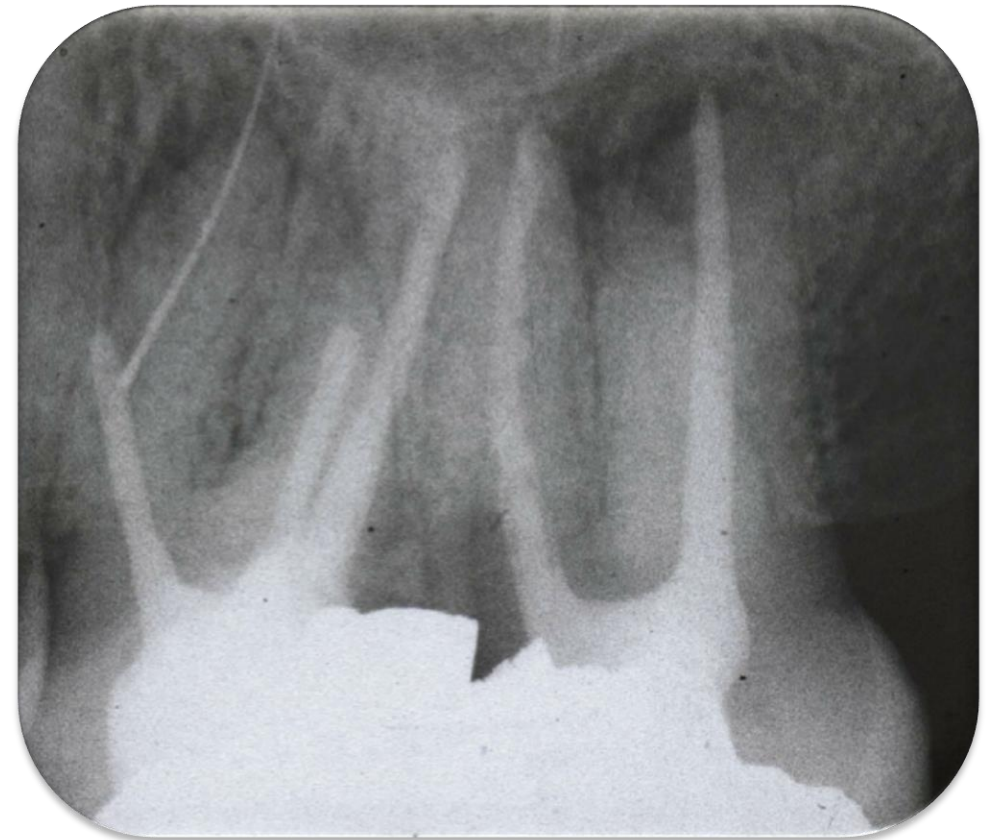
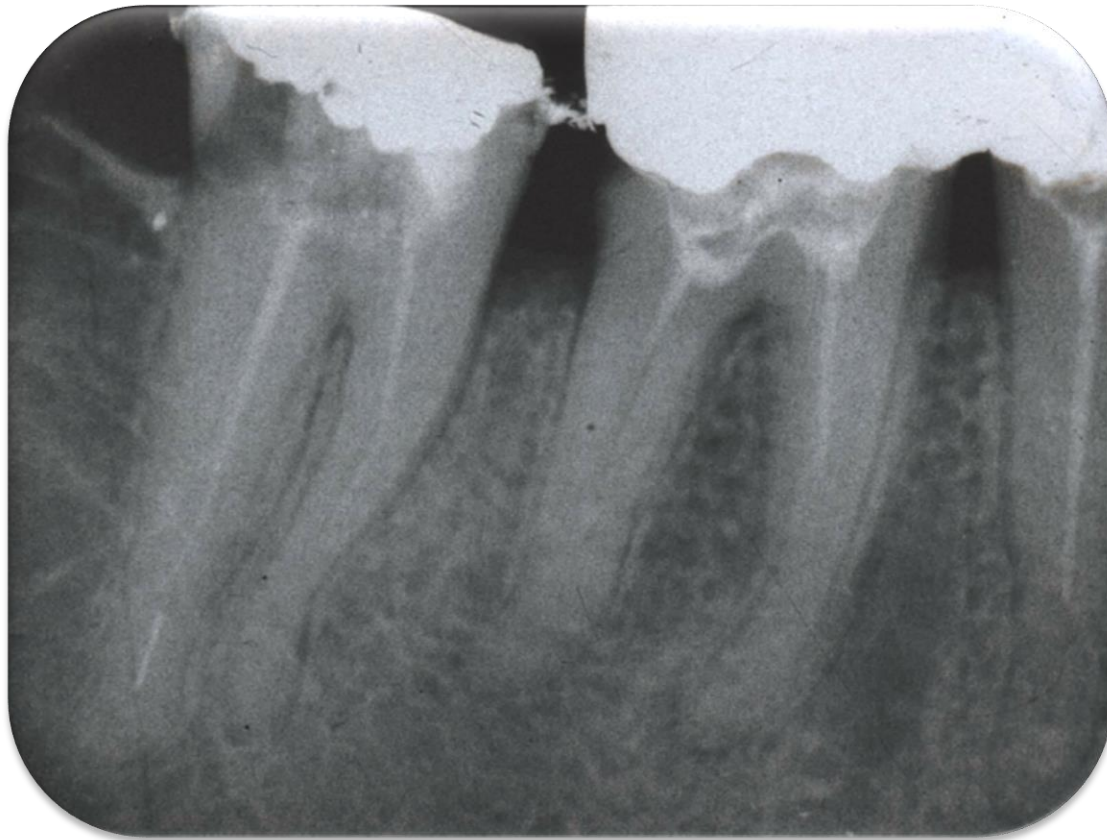
**Restaurationsplanung**

**Erfahrung d. Zahnarztes**

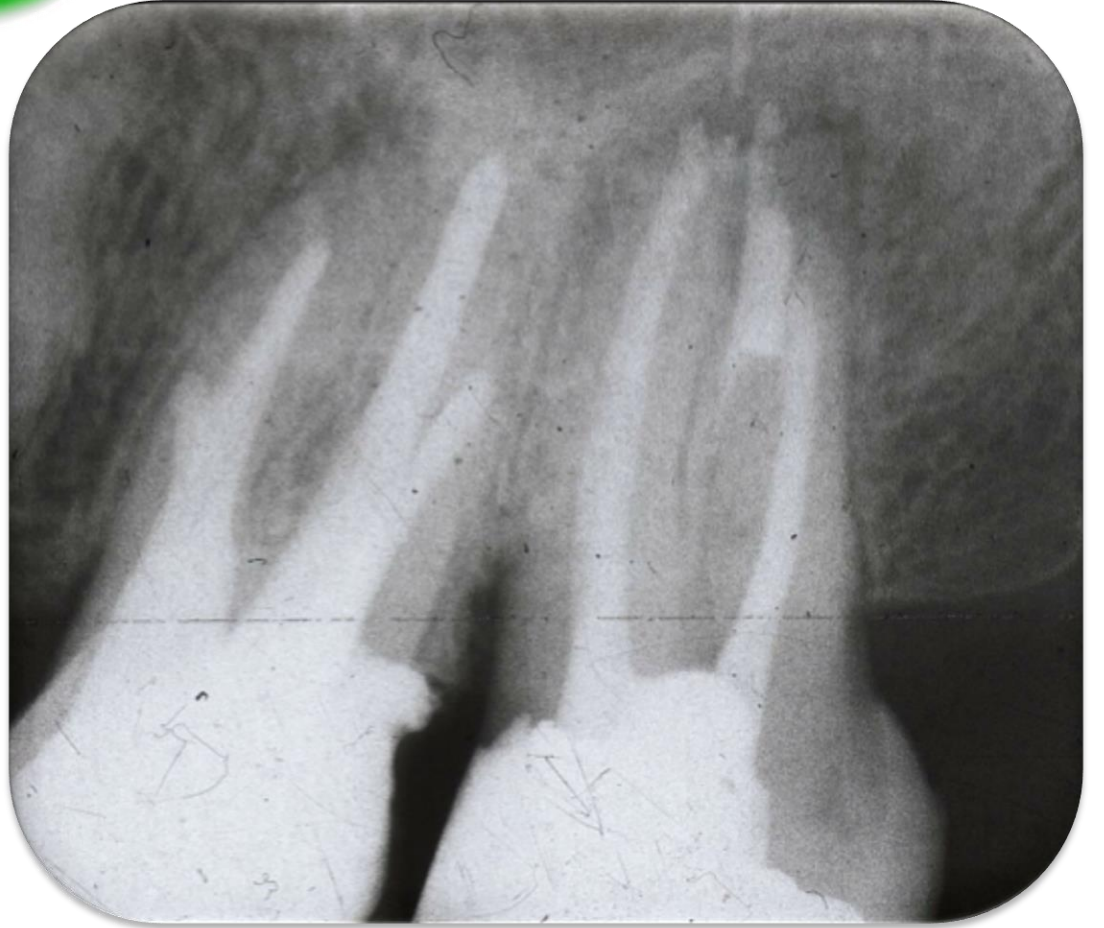
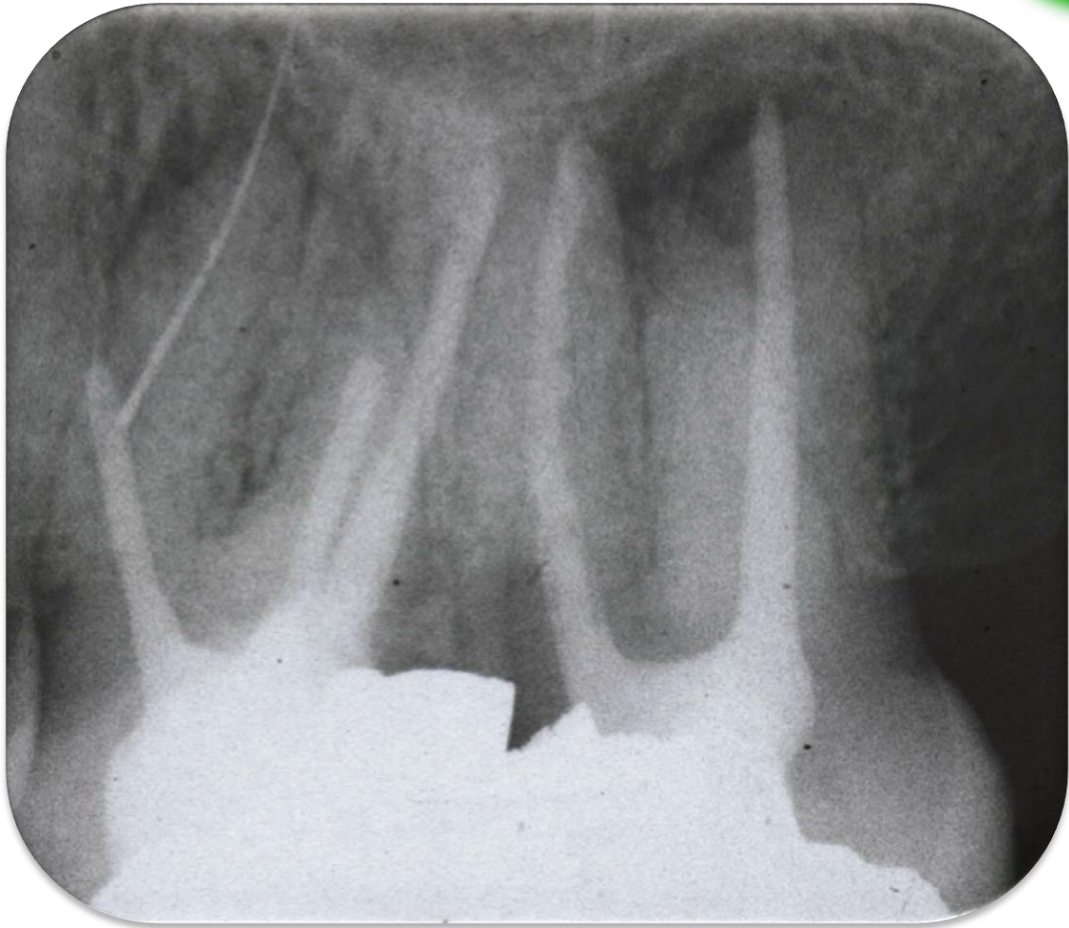
**im Reparaturverschluss**

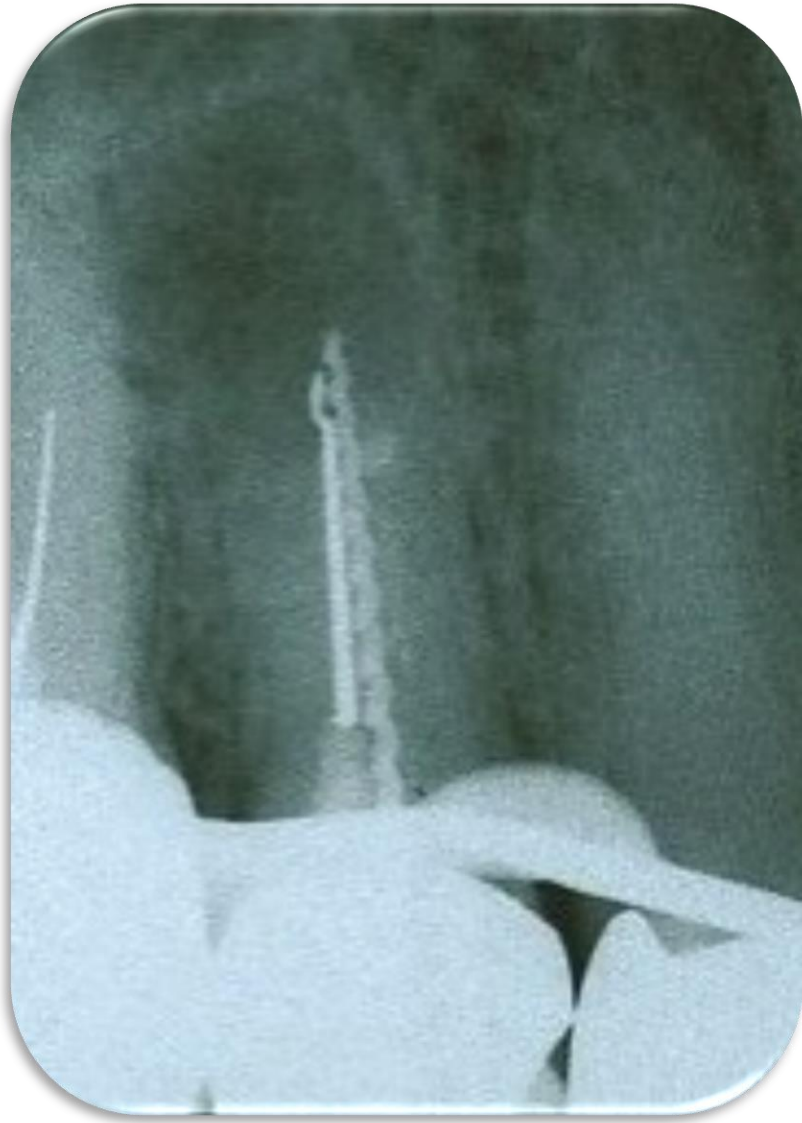
# Planung der Revision

Veränderung der ursprünglichen Kanal Anatomie ?









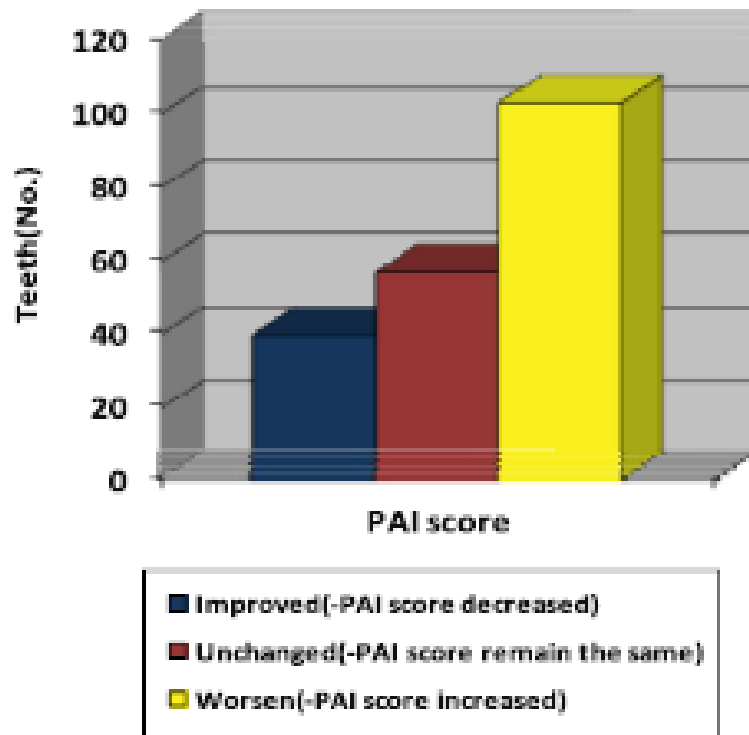
2012



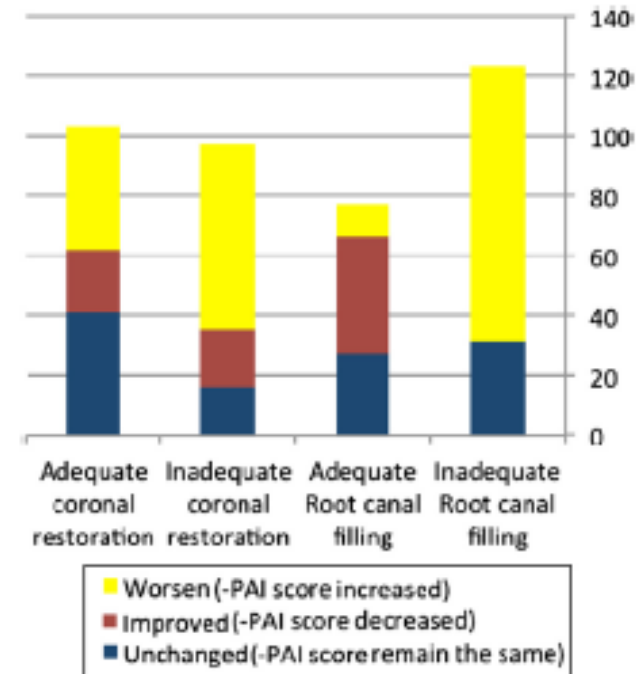
2016

# Exazerbationen unbehandelter apikaler Läsionen

- 74 Patienten mit Parod. apicalis an 200 Zähnen mit WKB, mind. 4 Jahres-Intervall
  - 57 Läsionen (28,6%) unverändert
  - **103 Läsionen (51,5%) vergrößert**
  - 40 Läsionen (20,0%) verkleinert



*Tsesis et al. 2013*





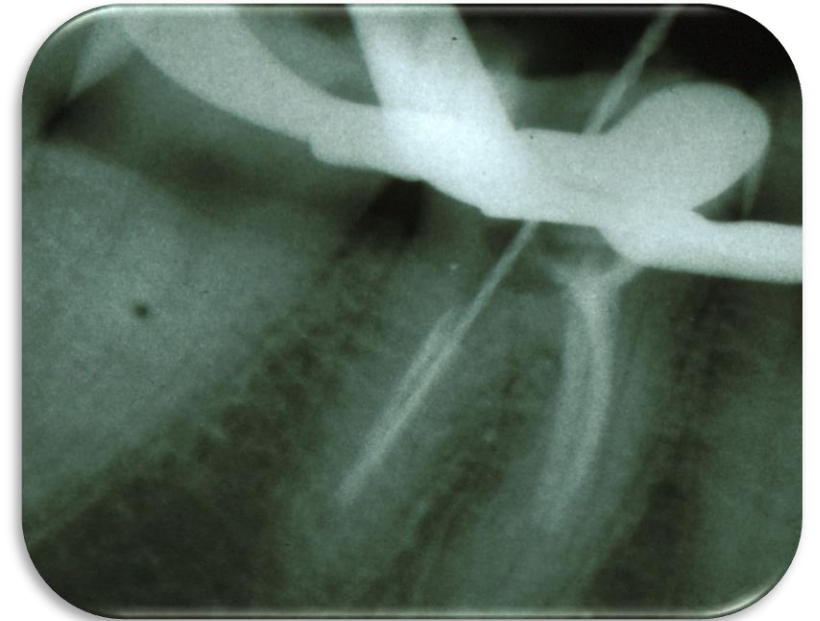
# Wurzelkanalfüllung mit Parodontitis apicalis?

Nur wenige Daten über die Häufigkeit von Exazerbationen

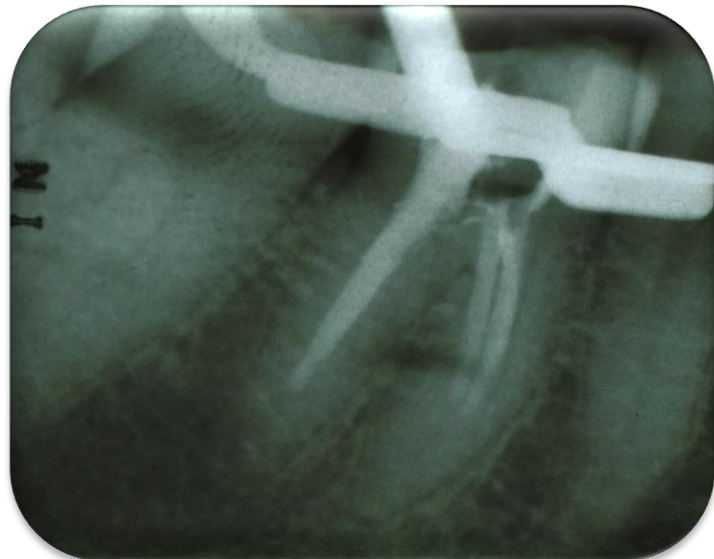




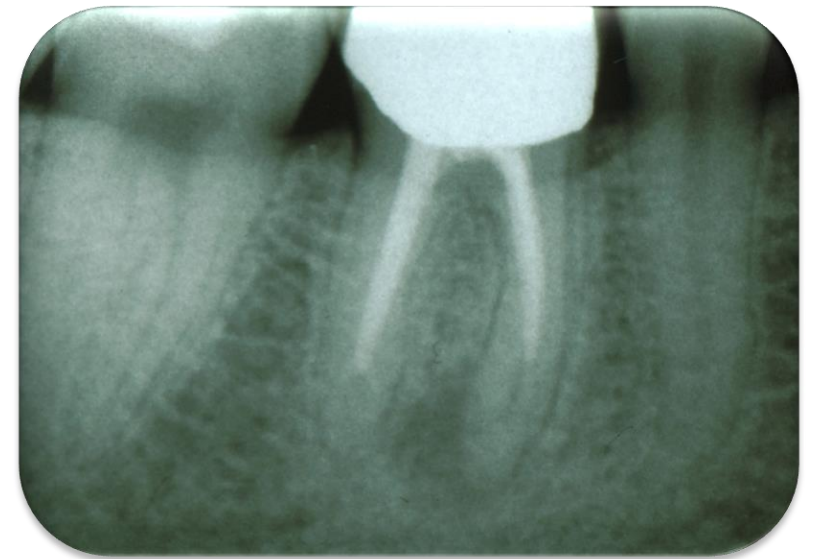
**8.07 WKB 12 Jahre alt;  
Revision abgelehnt**



**11.08 Stiftbohrung**



**12.08 Stiftkontrolle**



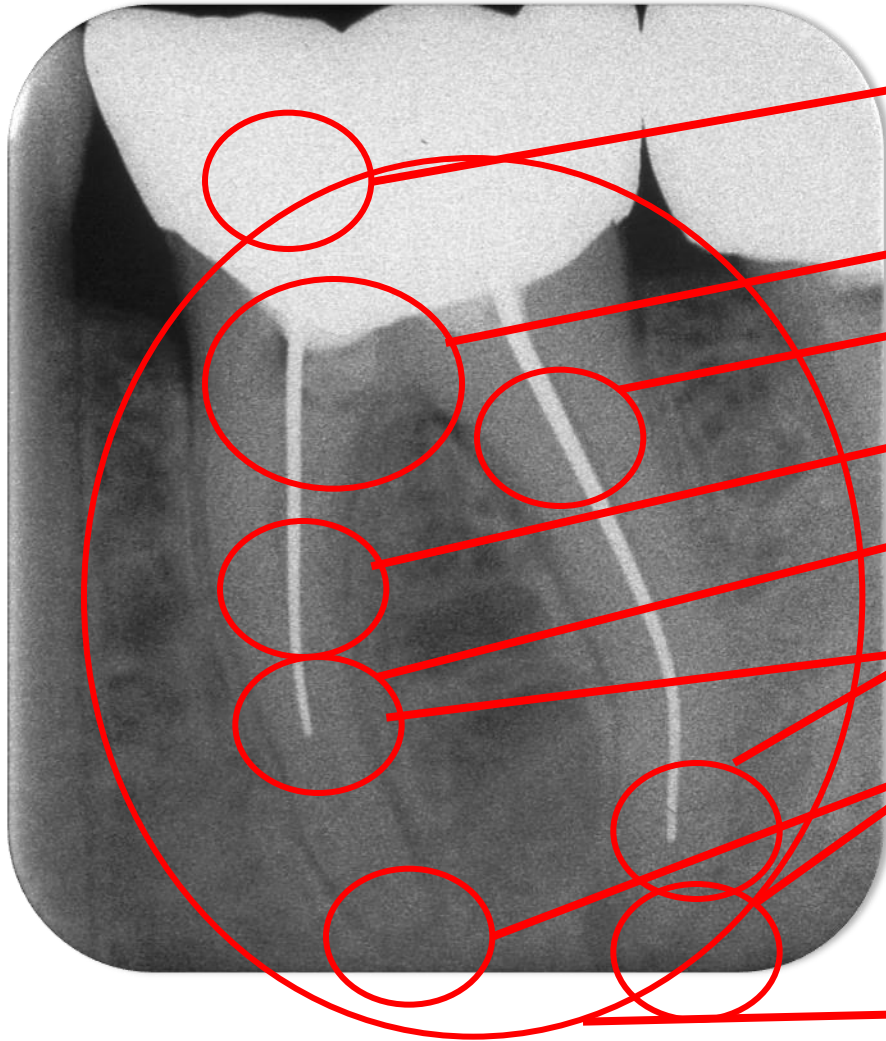
**01.10 sympt. Parodontitis apicalis**







# Planung der Revision



**Aufbaumaterial?**

**Restl. Zahnhartsubstanz?**

**Entfernung der Krone**

**Perforation?**

**Silberstifte**

**Nicht instrumentierter WK**

**Stufe?**

**Blockaden?**

**Parodontitis apicalis**

**BIOFILM**

# Planung der Revision



**Substanzverlust/Restaurierbarkeit**

**Füllmaterial**

**Perforation?**

**Fehlender WK**

**Stufen?**

**Erreichbarkeit der AL**

**Aber:**

**Apikal o. B.**

**Keine Symptome**

**WF älter als 10 Jahre**

**Keine erkennbare Änderung  
der Anatomie**

**Alternativen?**

# Planung der Revision





# Einer oder alle?

**Müssen** bei einer Revisionsbehandlung  
**immer alle** Wurzelkanäle behandelt werden?

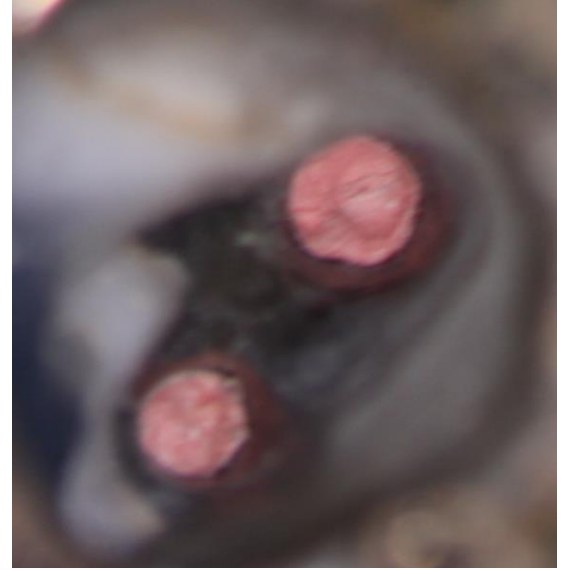
- **Keine Evidenz, keine Studien**
- **Wahrscheinlichkeit, dass nur ein WK infiziert ist?**
- **Wurzelkanäle in einer Wurzel haben in der Regel Anastomosen**
- **Intraoperative Risiken?**



**2.20**



**2.20**



**11.20**

# Einer oder alle?

**Müssen** bei einer Revisionsbehandlung  
**immer alle** Wurzelkanäle behandelt werden?

- **In der Regel sollten alle WK behandelt werden**
- **Einzelfallentscheidung nach intrakoronaler Inspektion**
- **DVT-Diagnostik: 20% mehr Läsionen als mit Rö**
- **2 Wurzelkanäle in einer Wurzel: Immer Revision beider WK**
- **Hohe intraoperative Risiken: Nur 1 WK**



# Outcome of selective root canal retreatment—A retrospective study

*Martins JF, Viegas OG, Crisescu R, Shemesh H.*

1. Multirrooted teeth (maxillary and mandibular premolars and/or molars).
2. Clinical diagnosis of symptomatic AP and previously endodontically treated tooth based on radiographic examination (AAE, 2009).
3. At least one root has no lesion and not retreated.

**75 Zähne, 75 Patienten, 195 Wurzeln**                      **12 Monats-Recalls**  
**82 revidiert, 113 nicht**                      **(29 von 82: mb2!)**

**Prä-op: Rö oder DVT**                      **kein Unterschied !**

**Favourable outcome**                      **92,7 % der revidierten Wurzeln**  
**86,7 % der Zähne**

**neue Läsion**                      **3,5 % der unbehandelten Wurzeln**  
**Survival (24-48 Monate)**                      **91,5% der Zähne**

**Problemorientierte Fallauswahl  
und Behandlungsplanung**

**Enge Indikationsstellung**

- **Endodontische Behandlung des vitalen (nichtinfizierten) Wurzelkanals**
- **Endodontische Behandlung des avitalen (infizierten) Wurzelkanals**
- **Revision endodontischer Misserfolge (infizierter Wurzelkanal)**

**Bei einer Revision geht es nicht um den Austausch der Wurzelkanalfüllung, sondern um die Revision der Wurzelkanalbehandlung !**





# Besonderheiten der Revision

## Zu erwartende Probleme:

Stiftversorgung  
Nicht gefundene Wurzelkanäle  
Perforation  
Stufe  
Verblockung  
Verlagerung des Foramens  
Begradigung  
Frakturiertes Instrument  
Überpräparation  
Resorptionen



# Besonderheiten der Revision

## Zugang:

Erhalt der Restauration?  
Sanierung der Restauration?  
Entfernung der Restauration?

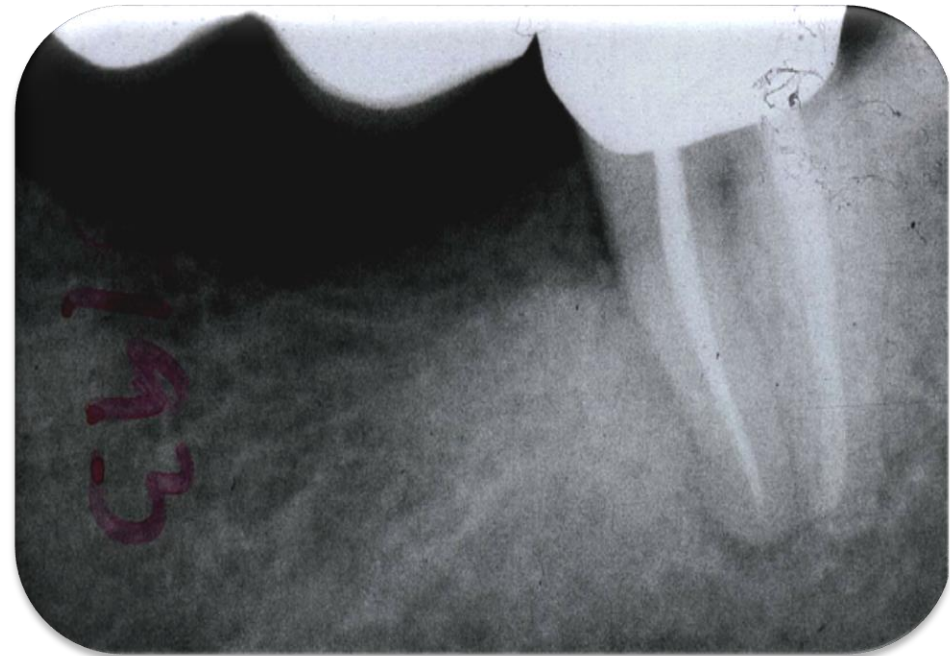
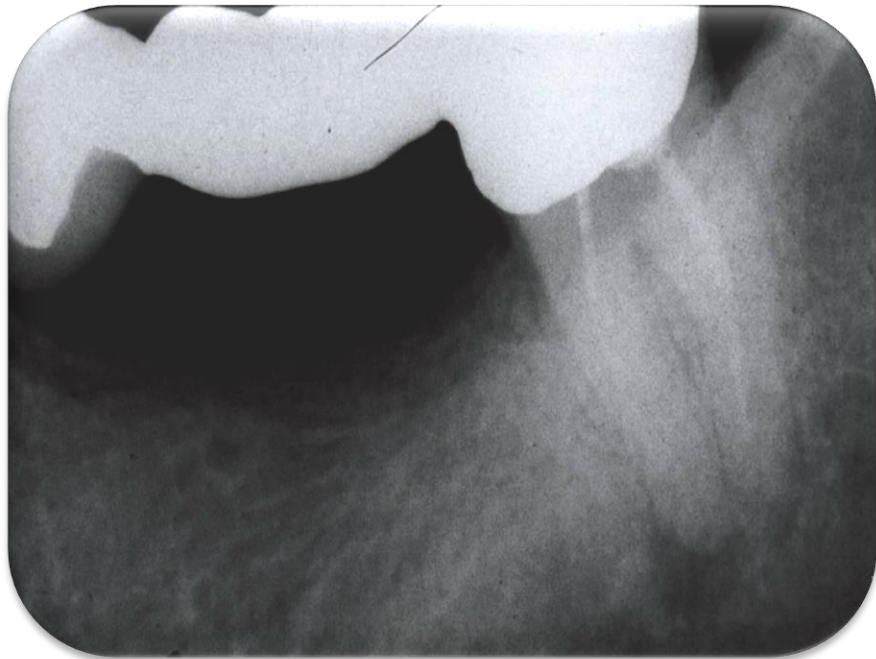
## Kriterien:

Qualität der Restauration?  
Karies? Leakage?  
Zugänglichkeit der Kanäle?  
Sanierungskonzept/Kosten?



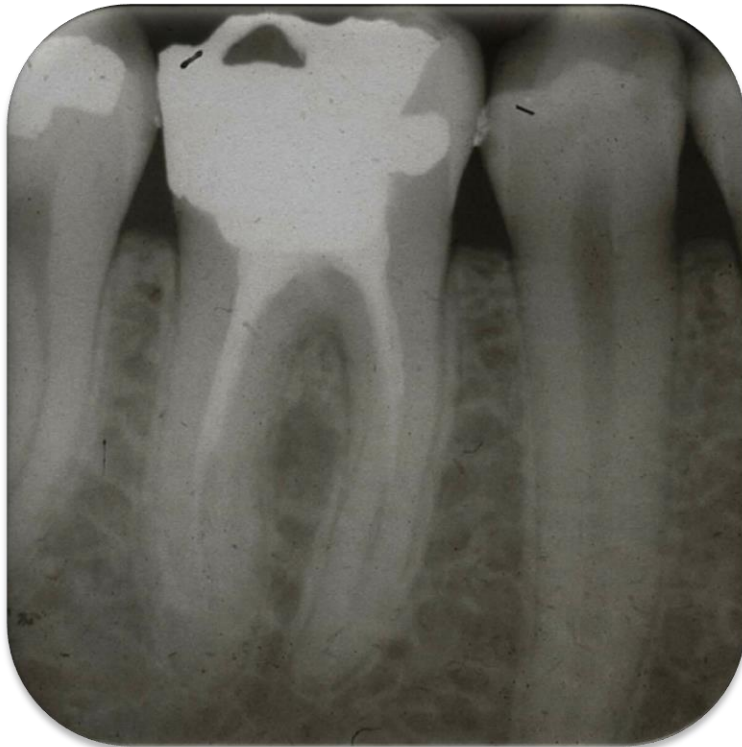
# Belassen der Restauration

- + Kofferdamisolierung einfacher
  - + Keine prov. Versorgung notwendig
  - + Geringerer Zeitaufwand
  - + Geringere Kosten
- 
- Risiko des koronalen Leakage



# Entfernen der Restauration

- + bessere Orientierung
- + zusätzliche Kanäle
- + leichter Zugang
- + bessere Übersicht
- + Karies, Cracks, Frakturen -> mes. u. dist. Randleisten!



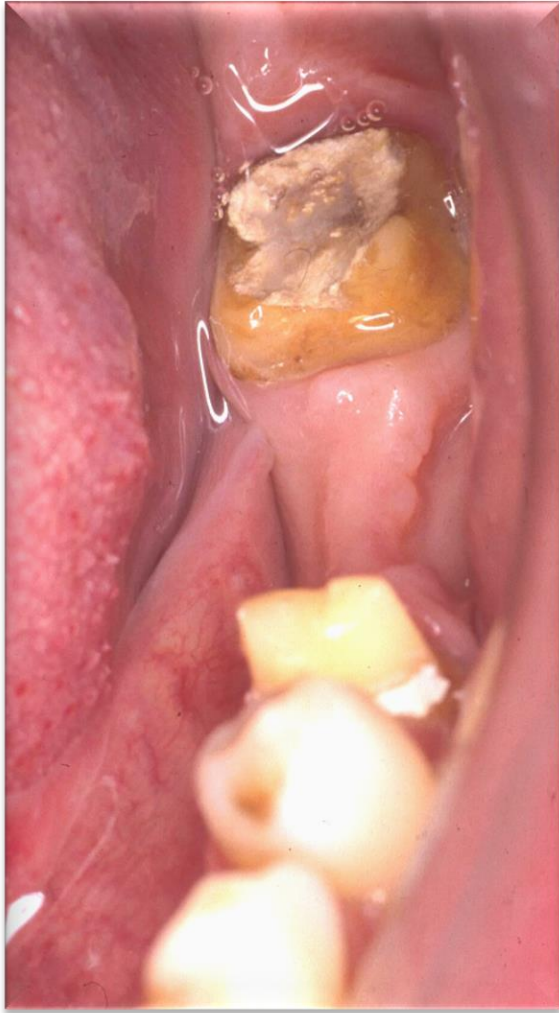


# Infektionskontrolle

- **Verhinderung des Neuzutritts**
  - Kofferdam
  - Aufbaufüllung
- **Präparation**
  - Abtragen infizierten Dentins
  - Bessere Applikation der Spüllösung
- **Spülung**
  - Entfernung der Schmierschicht
  - Entfernung der Gewebereste
  - Elimination der Bakterien
  - Neutralisation der Bakterienabbauprodukte
- **Medikation**
  - Elimination der Bakterien
  - Neutralisation der Bakterienabbauprodukte
- **Verhinderung des Neuzutritts**
  - Wurzelkanalfüllung
  - Deckfüllung

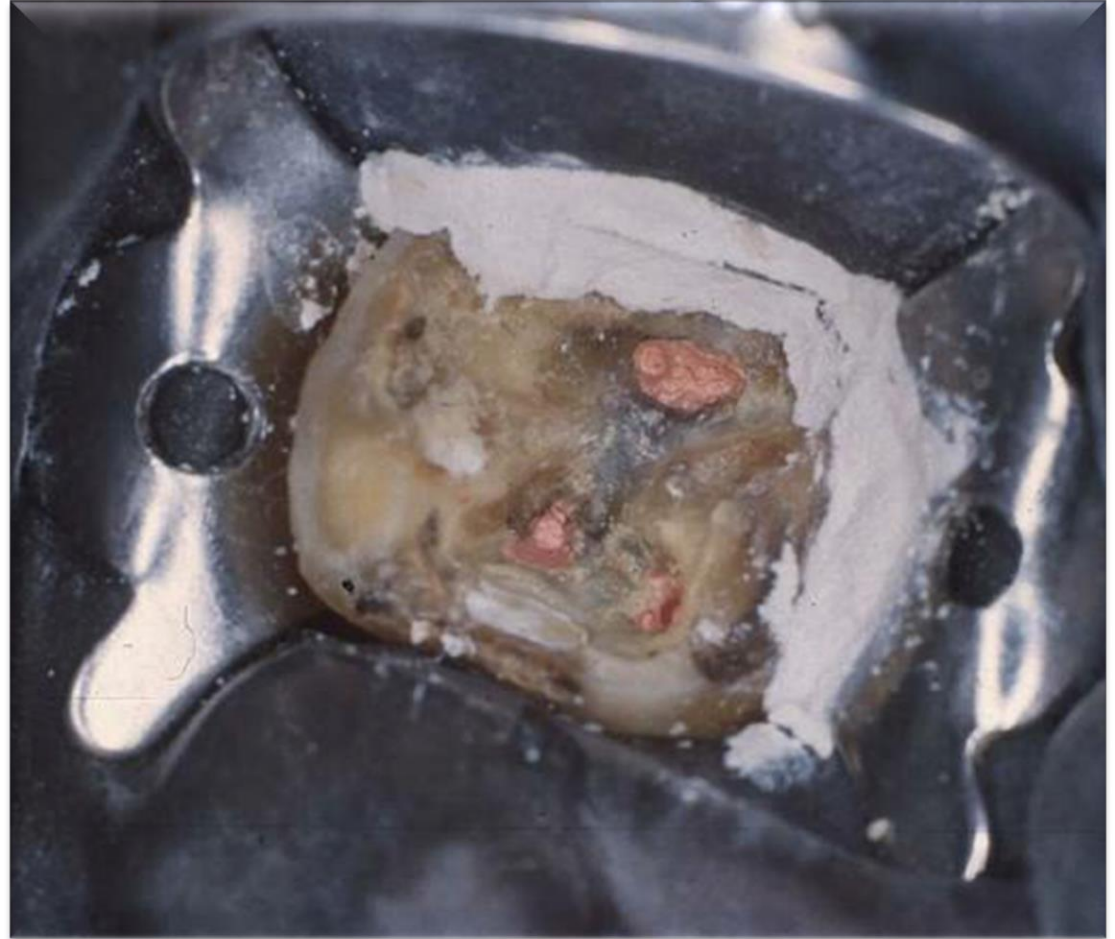


# Kofferdam

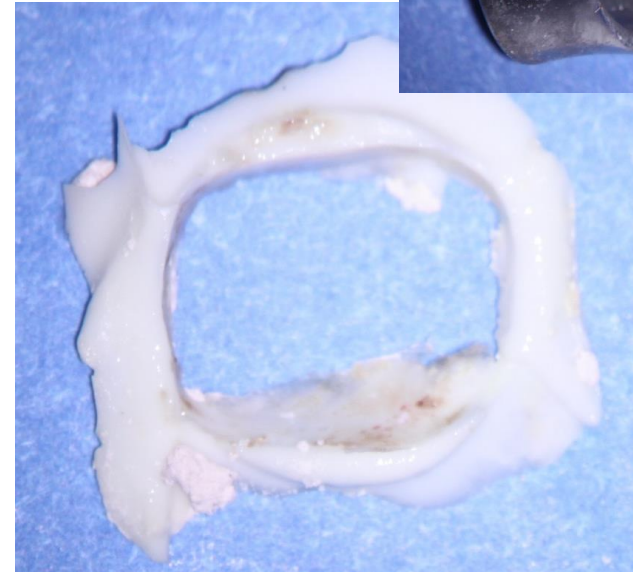
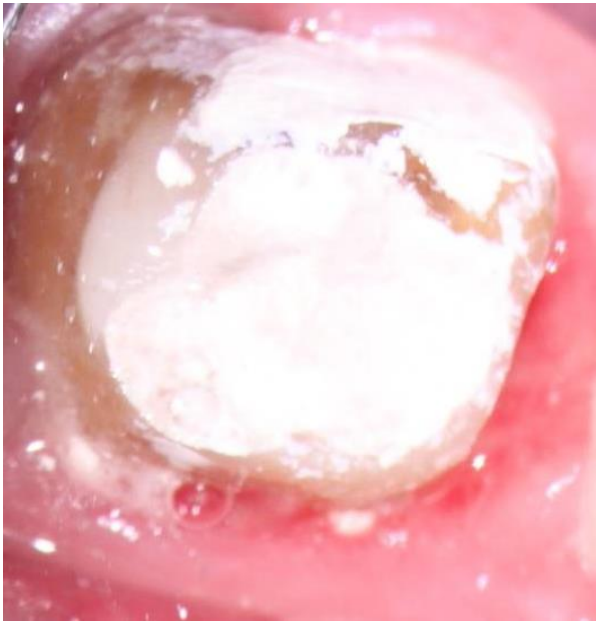




# Kofferdam

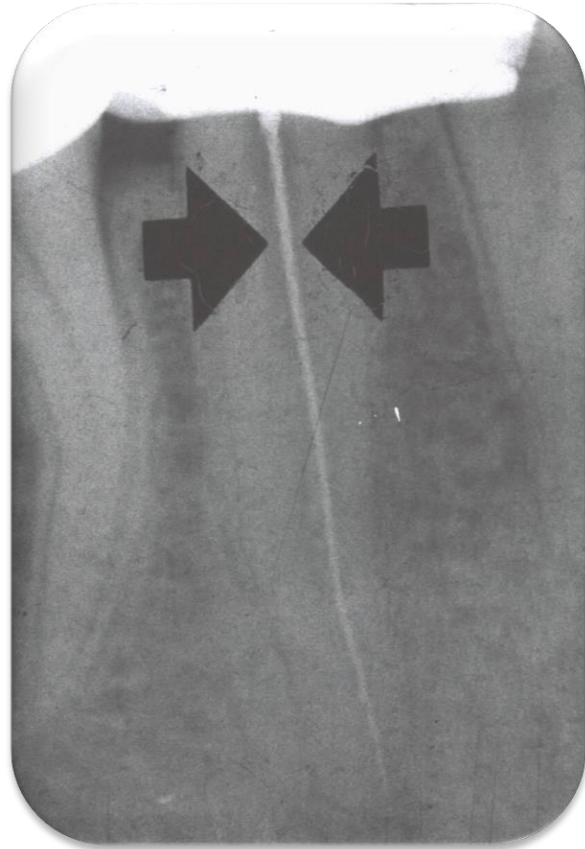
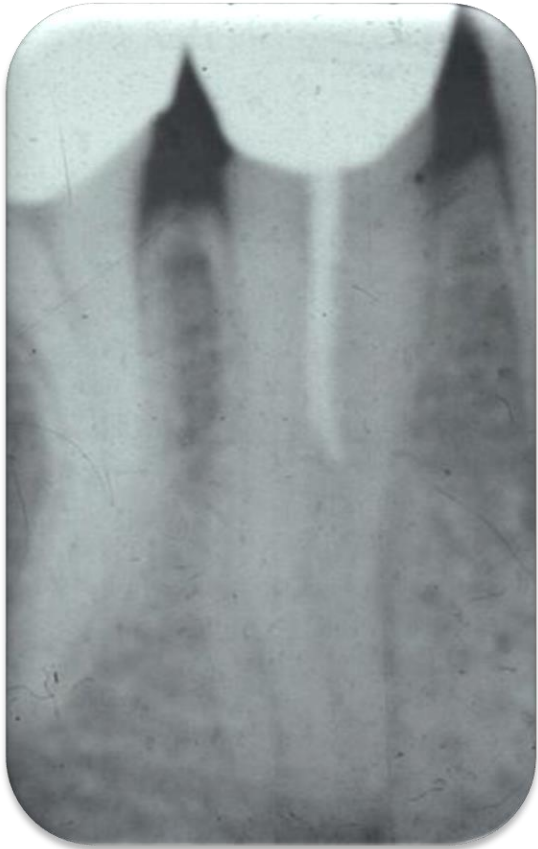


# Kofferdam





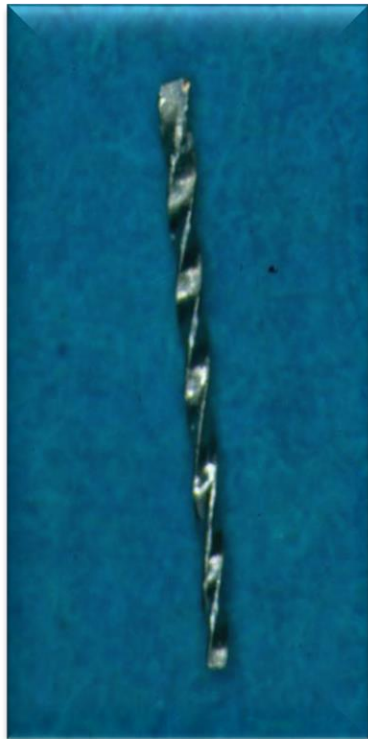
# Zugangskavität



**Ausreichend groß und  
geradliniger koronaler Zugang !**

# Entfernung von Stiften

**Stiftaufbauten  
Aufbaustifte**



**Silberstifte**



**Frakturierte Instrumente**



# Entfernung von Stiften



**Stifttyp:**

**Schraube**

**konfektionierter Stift**

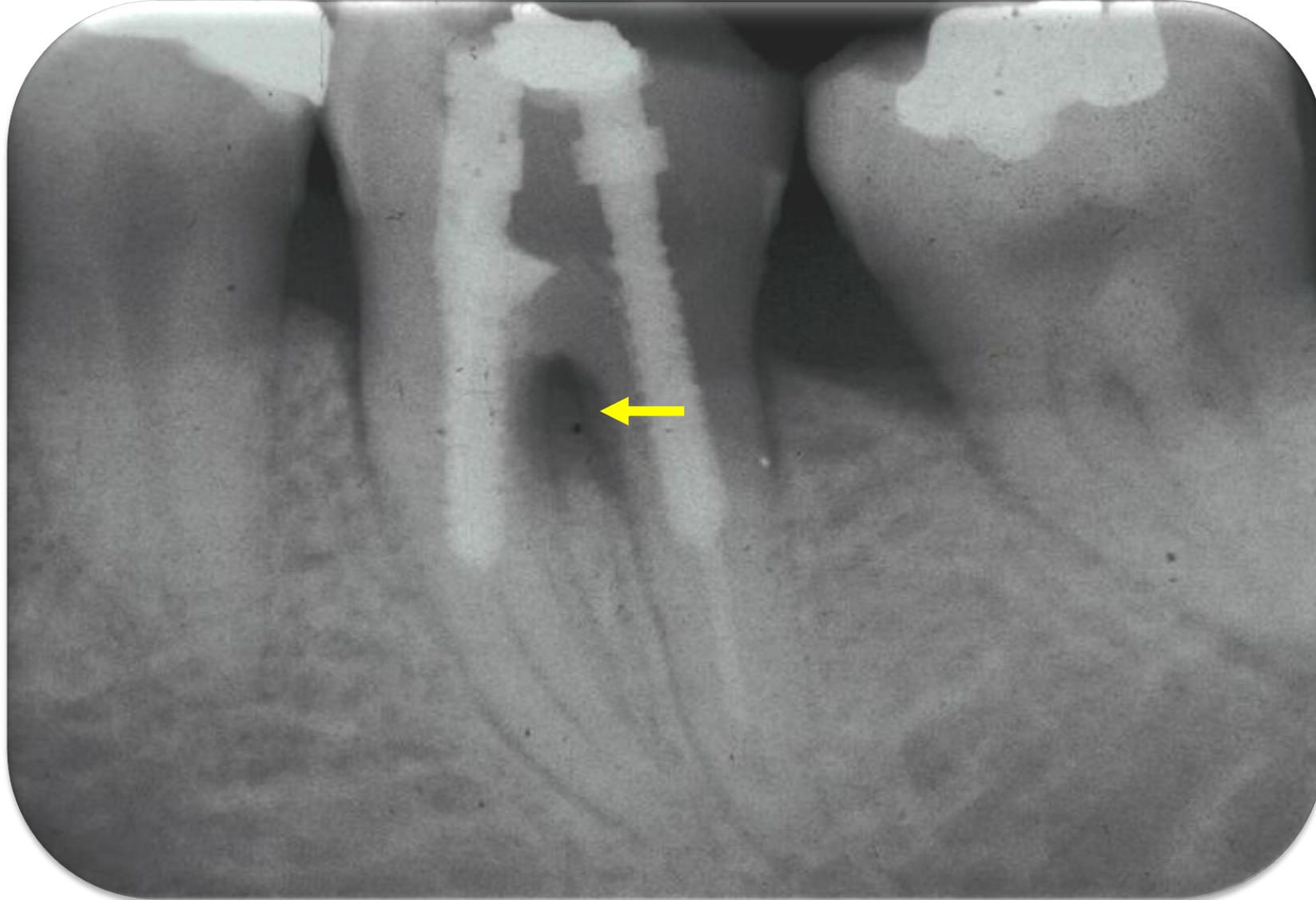
**gegossener Stift**

**Extension des Stiftes**

**Menge der umgebenden Hartsubstanz**

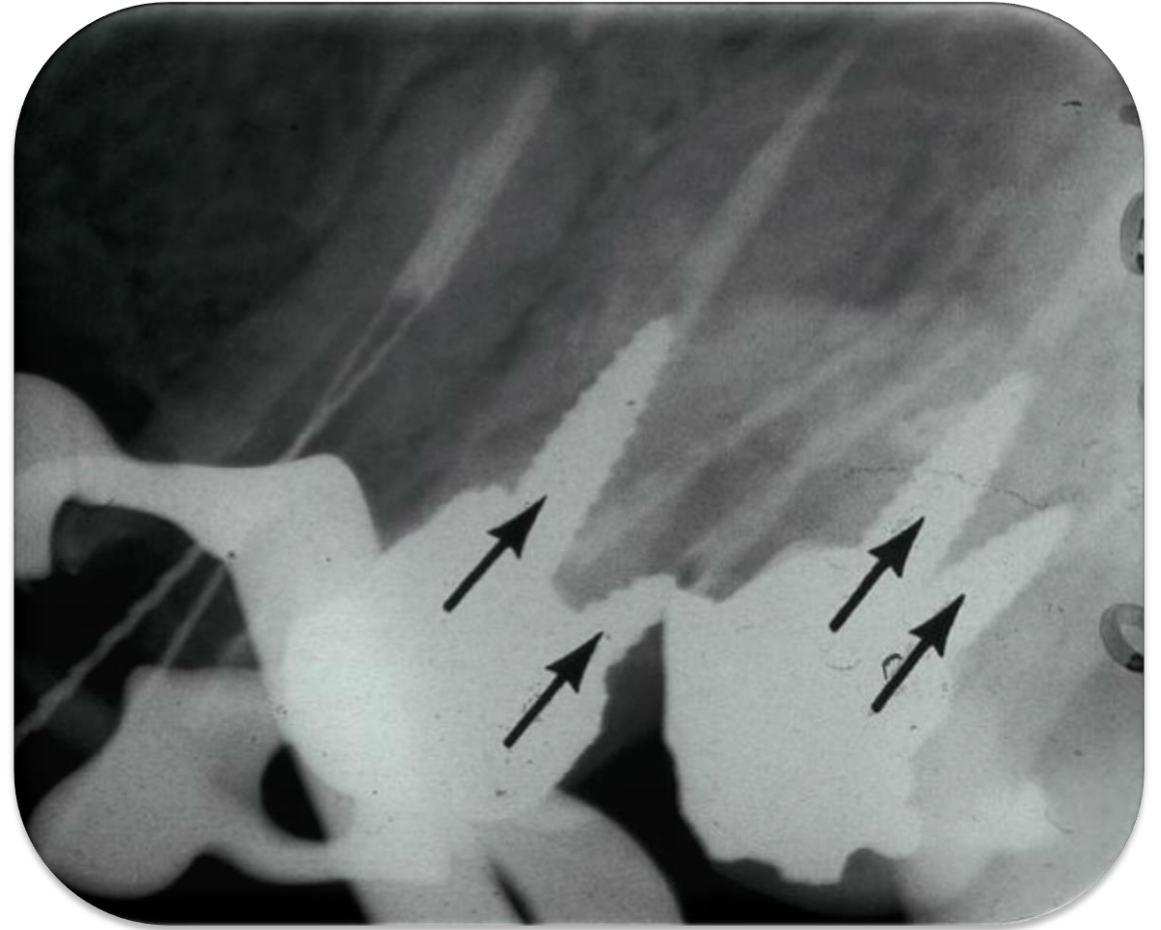
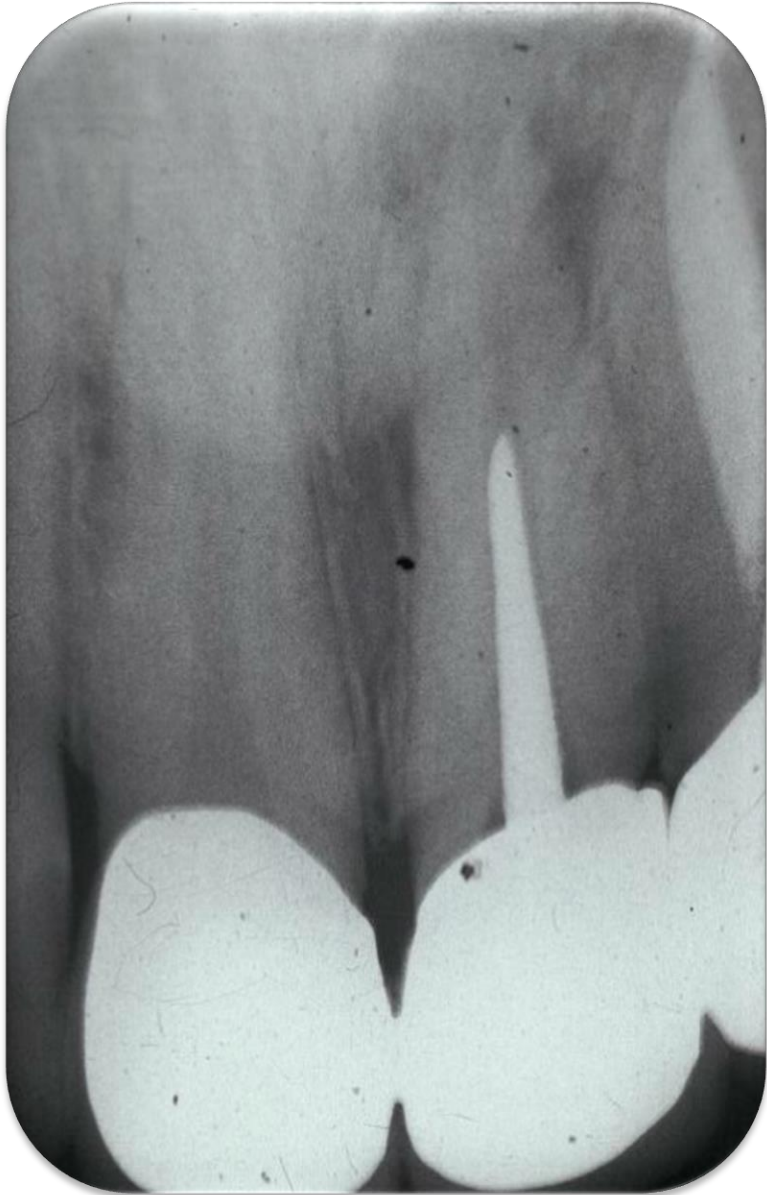
**V. a. Perforation?**

# Entfernung von Stiften

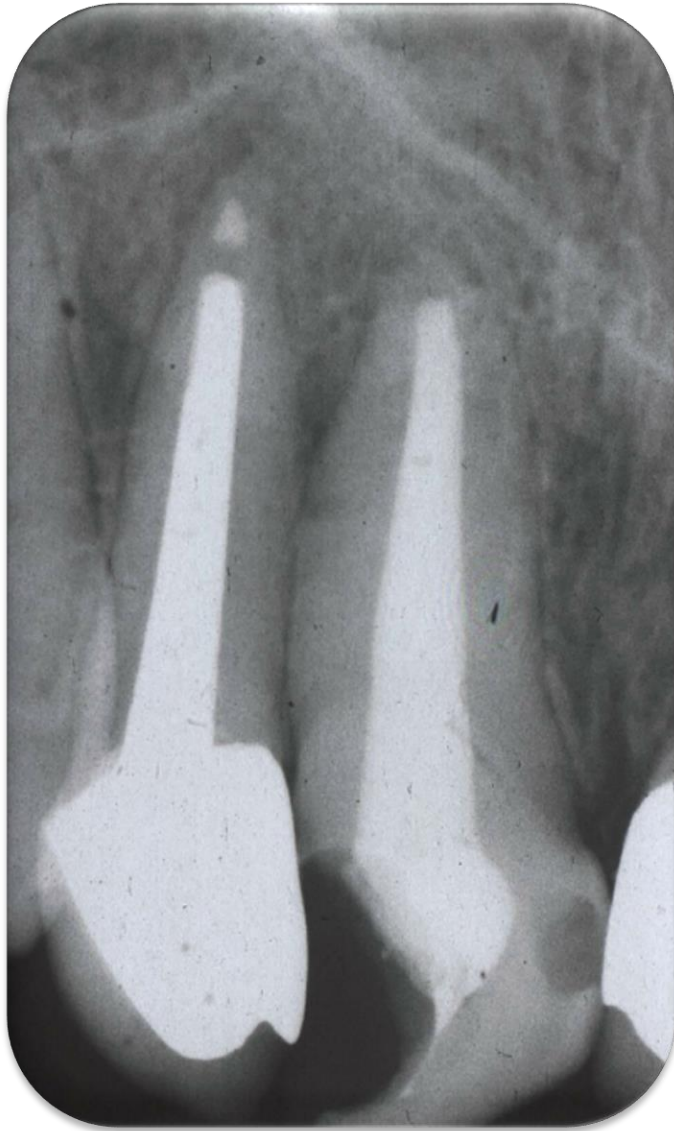




# Entfernung von Stiften

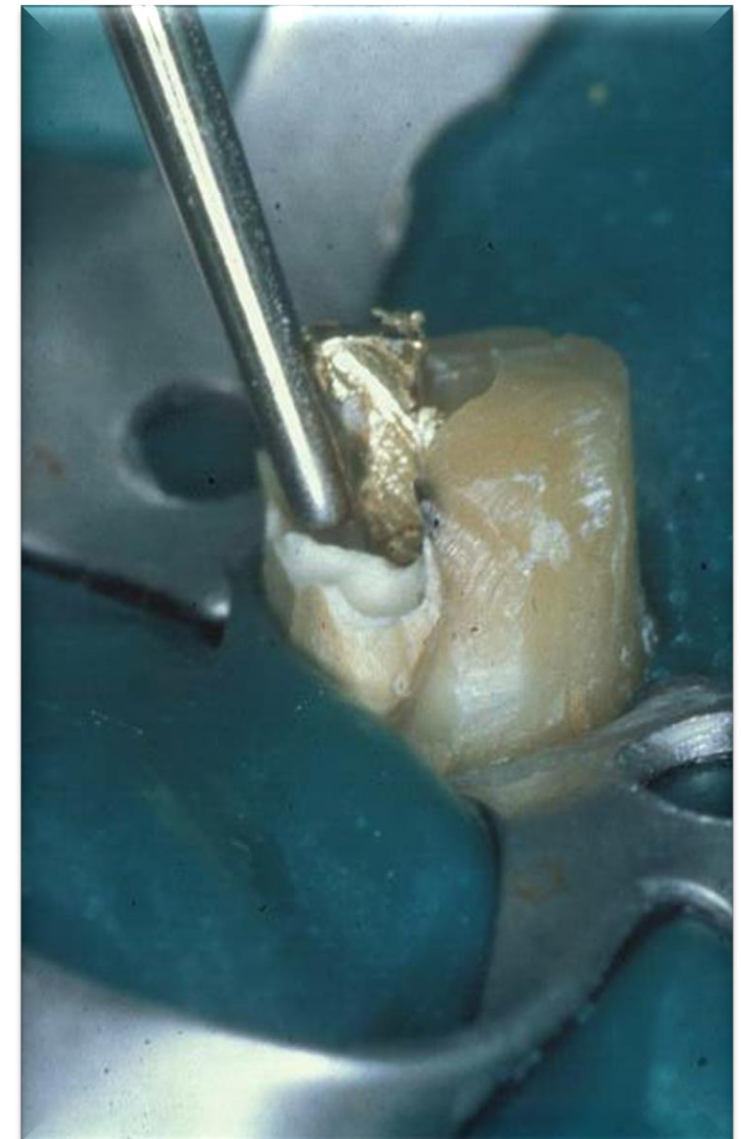
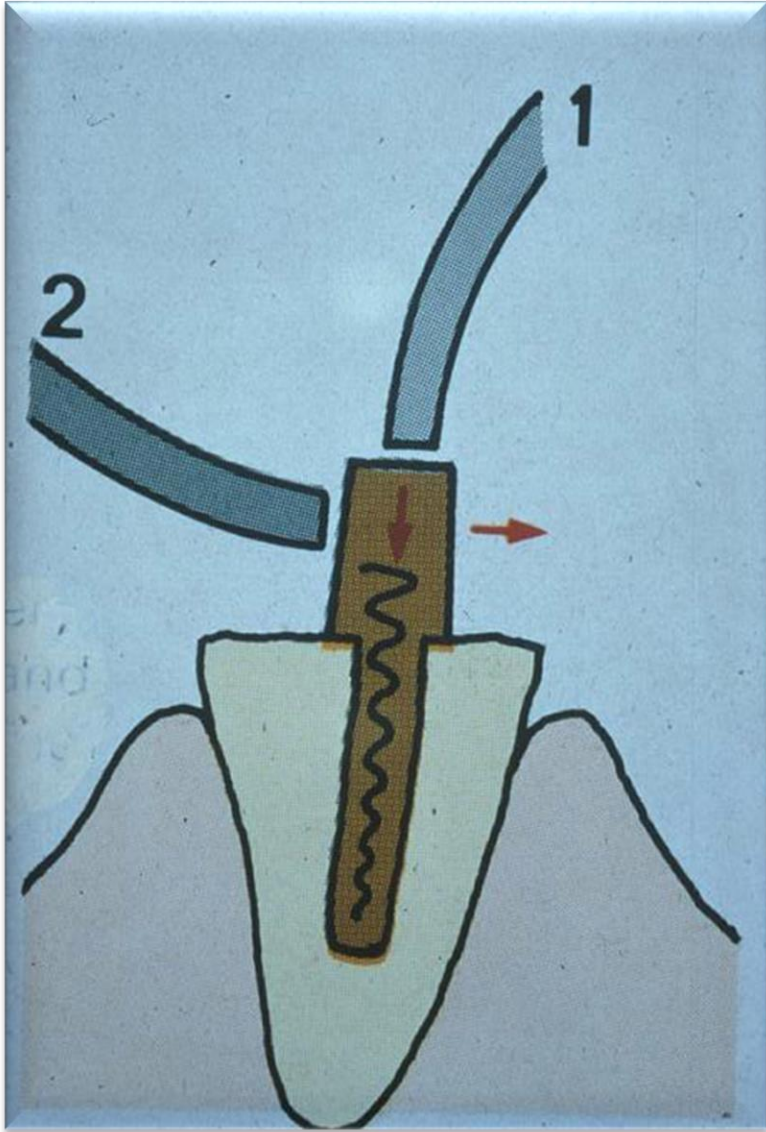


# Entfernung von Stiften





# Entfernung von Stiften

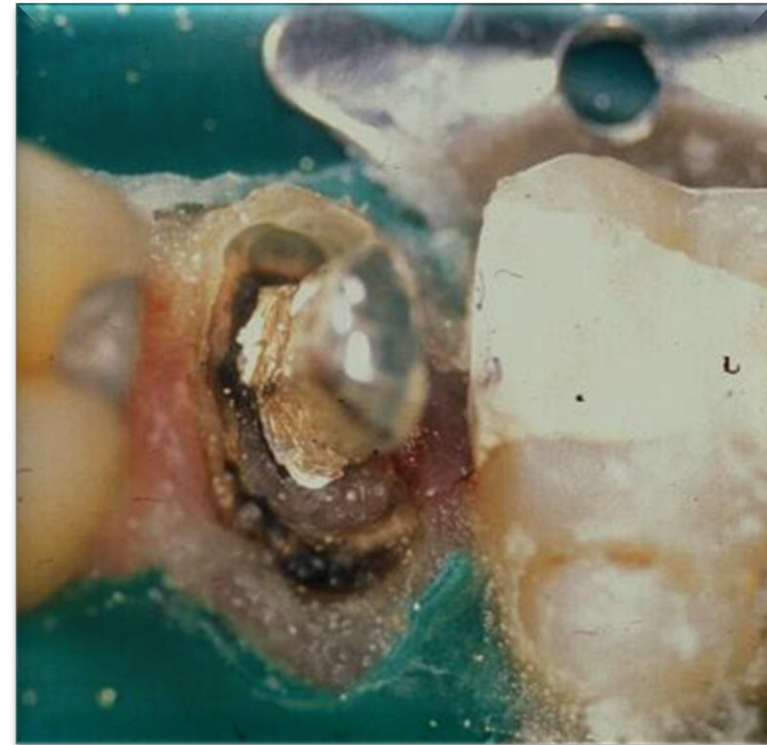


# Entfernung von Stiften



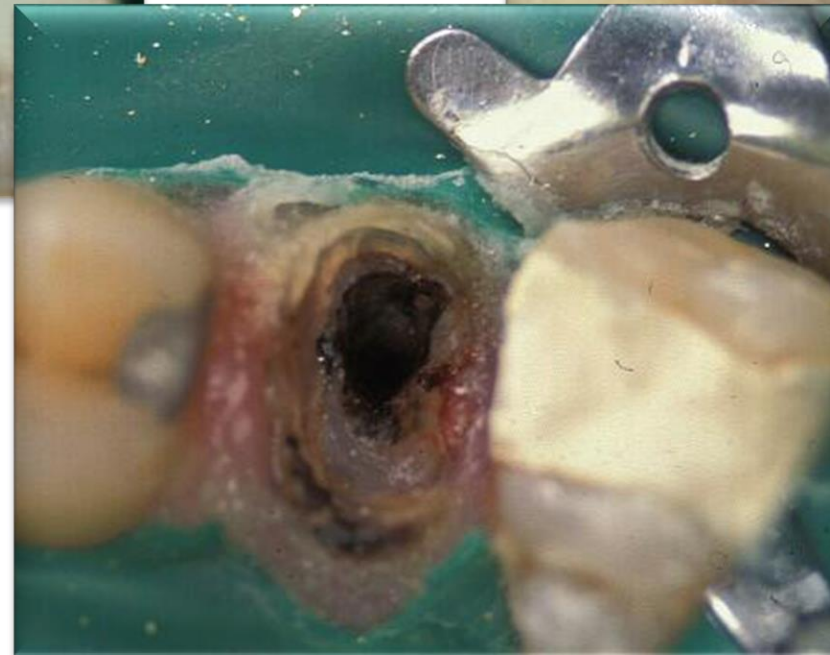
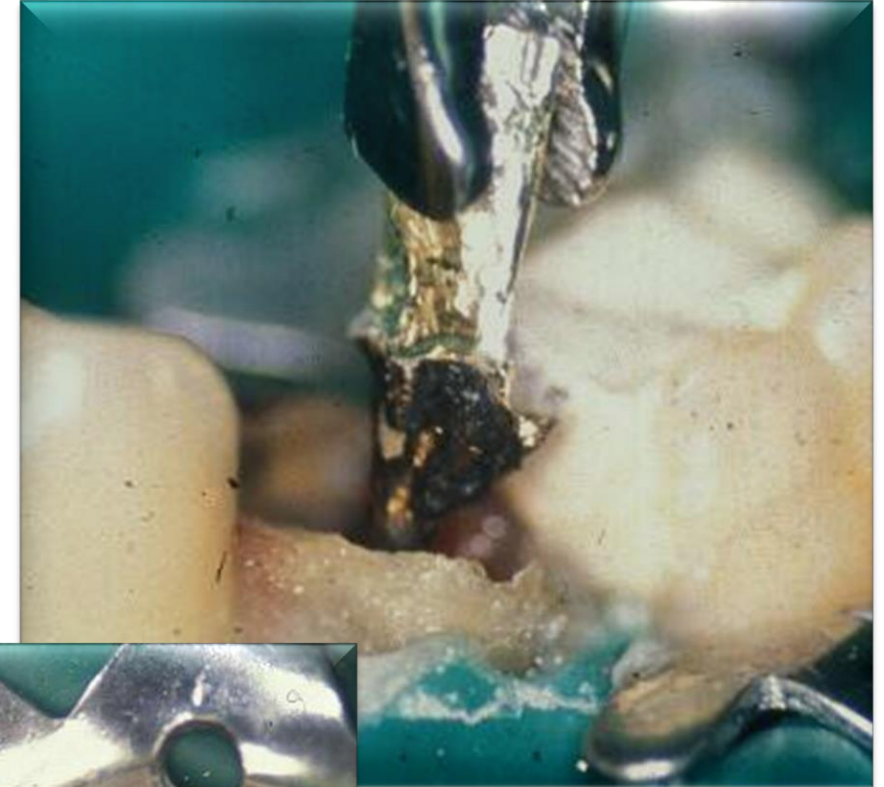


# Entfernung von Stiften



**Abdichtung und Befestigung  
des Kofferdam:  
Cyanoacrylat (Gewebekleber)**

# Entfernung von Stiften



**Technik: Ultraschall**

**Erfolgsquote: >90%**

**Zeitaufwand: 5-30 min.**

**Risiken: Cracks, Längsfrakturen  
Temperaturentwicklung**

# Zugangskavität

- **Kofferdam**
- **Ausreichend große Zugangskavität**
- **Darstellen und Ausräumen der Pulpakammer**  
**Ultraschall**  
**Cave: Perforation!**



- **Darstellen der Wurzelkanaleingänge**
- **Sondieren: Kanalinhalt?**



# Dentalmikroskop

FIG. 1.

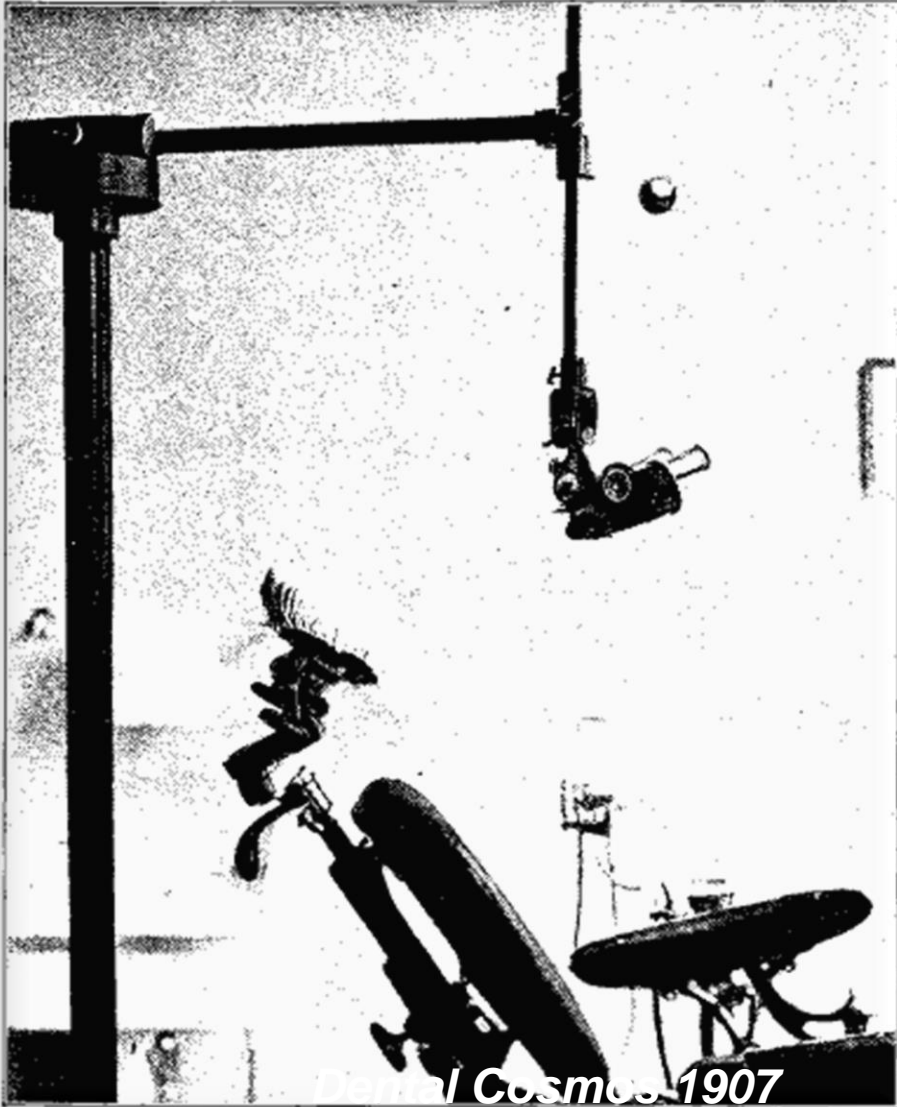
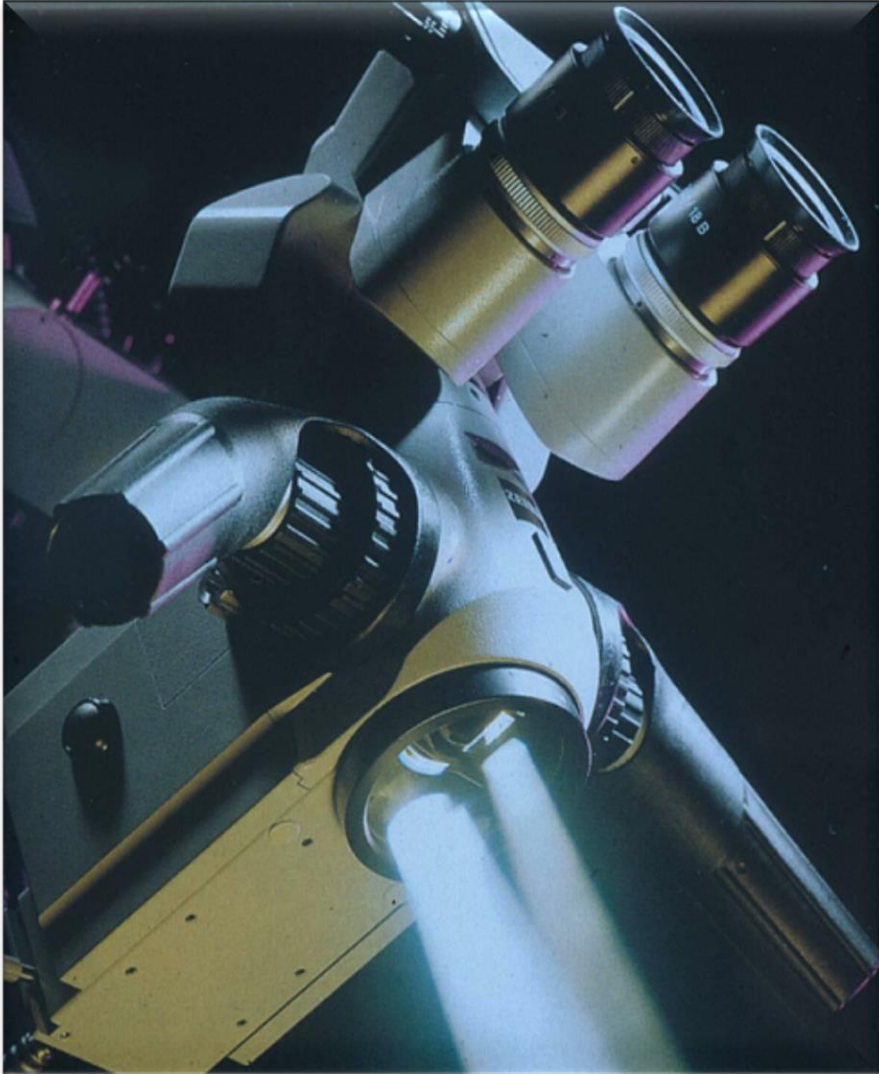


FIG. 2.



# Dentalmikroskop



**Zusätzliche Wurzelkanäle**

**Entfernung von Blockaden  
(frakt. Instrumente etc.)**

**Probleme bei der Präparation**

**Verschluss von Perforationen**

**Entfernung des alten  
Füllmaterials**

# Entfernung von Guttapercha

## Sondieren:

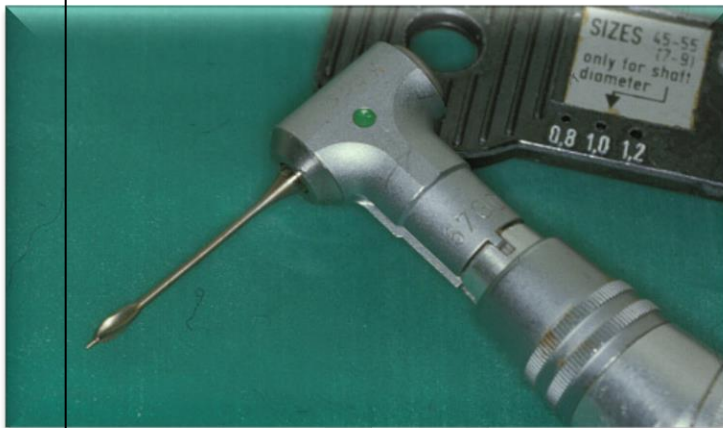
Homogenität?  
Einstift-WKF?  
Kondensierte GP?

## Einstift-Füllung:

möglichst tief mit Hedstroemfeile  
passieren und in toto entfernen

## Kondensierte WKF:

Crown-Down:  
Gates-Glidden  
NiTi-Instrumente  
Hedstroemfeilen  
Lösungsmittel  
Wärme

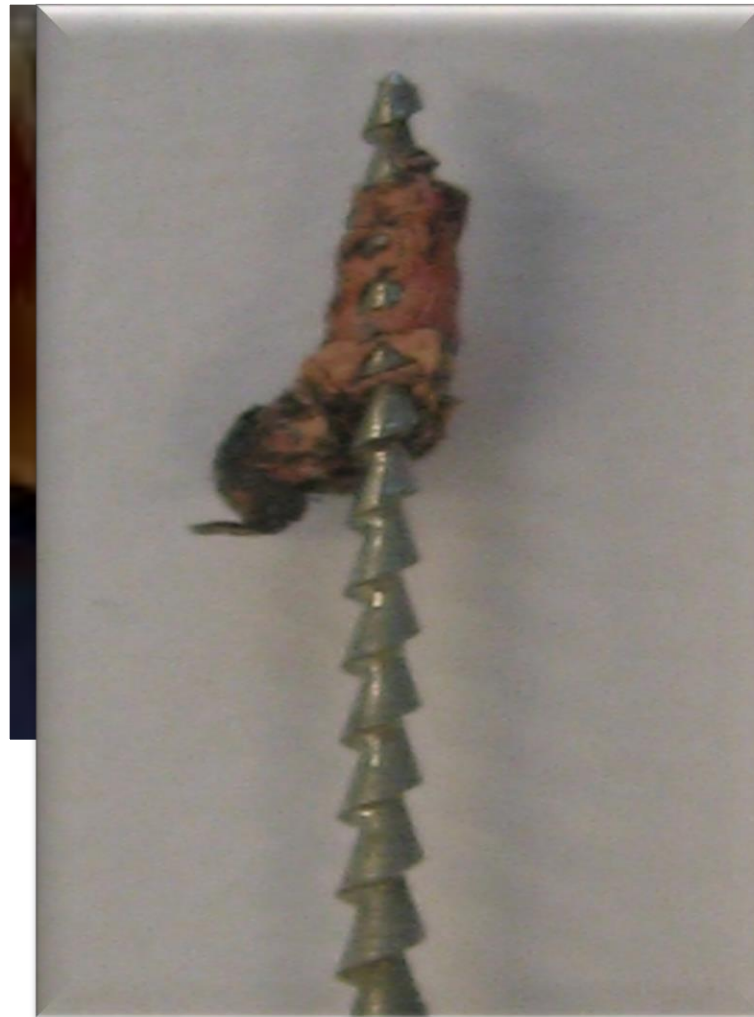




# Entfernung von Guttapercha



# Entfernung von Guttapercha









# Entfernung von Guttapercha



**Guttapercha:**

**Gates-Glidden, Wärme,  
Lösungsmittel, NiTi-Instrumente**

**Crown-down-Technik**



# Entfernung von Guttapercha

## Lösungsmittel

Eukalyptusöl

Chloroform?

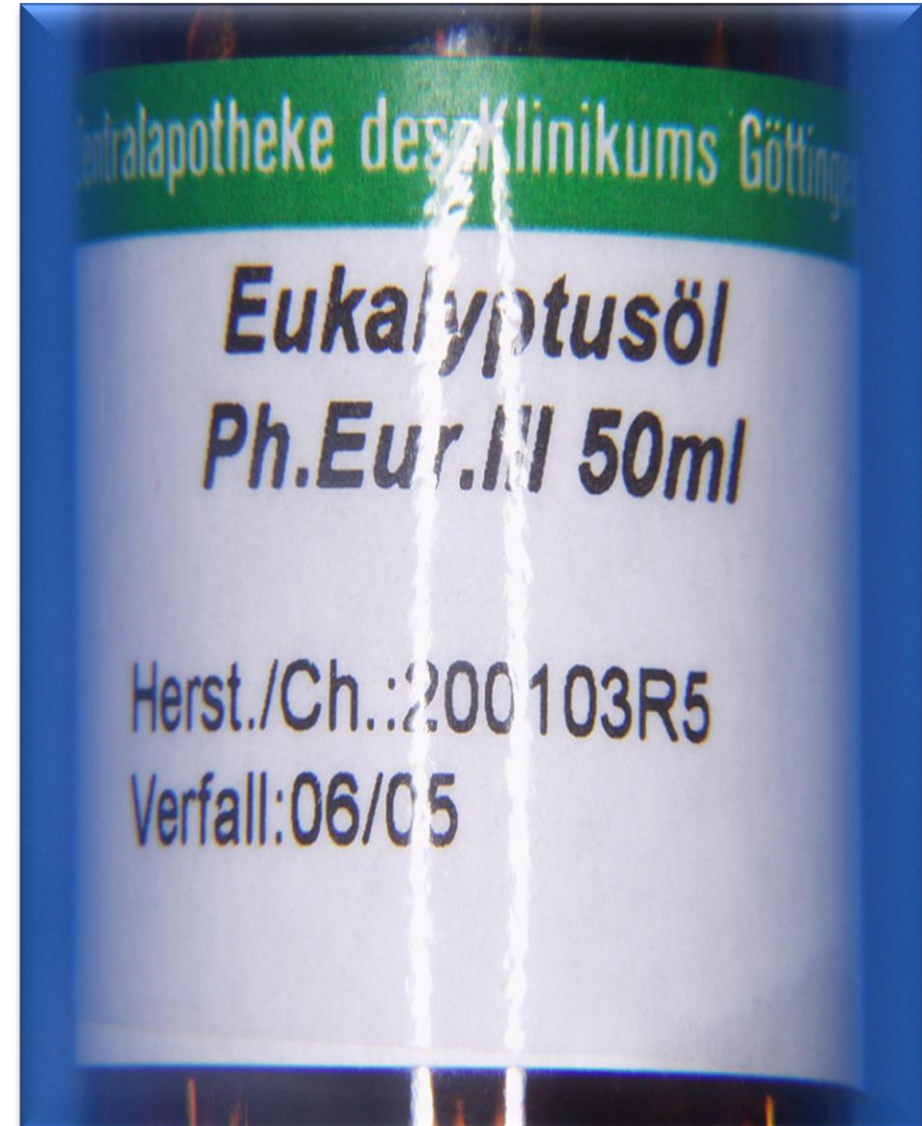
Halothan

Mandelöl

Orangenöl

Bergamottöl

*Kaplowitz 1990, Hunter et al. 1991*





# NiTi-Revisionssysteme

Alle Revisionen

als Handinst

Alle Revisionen

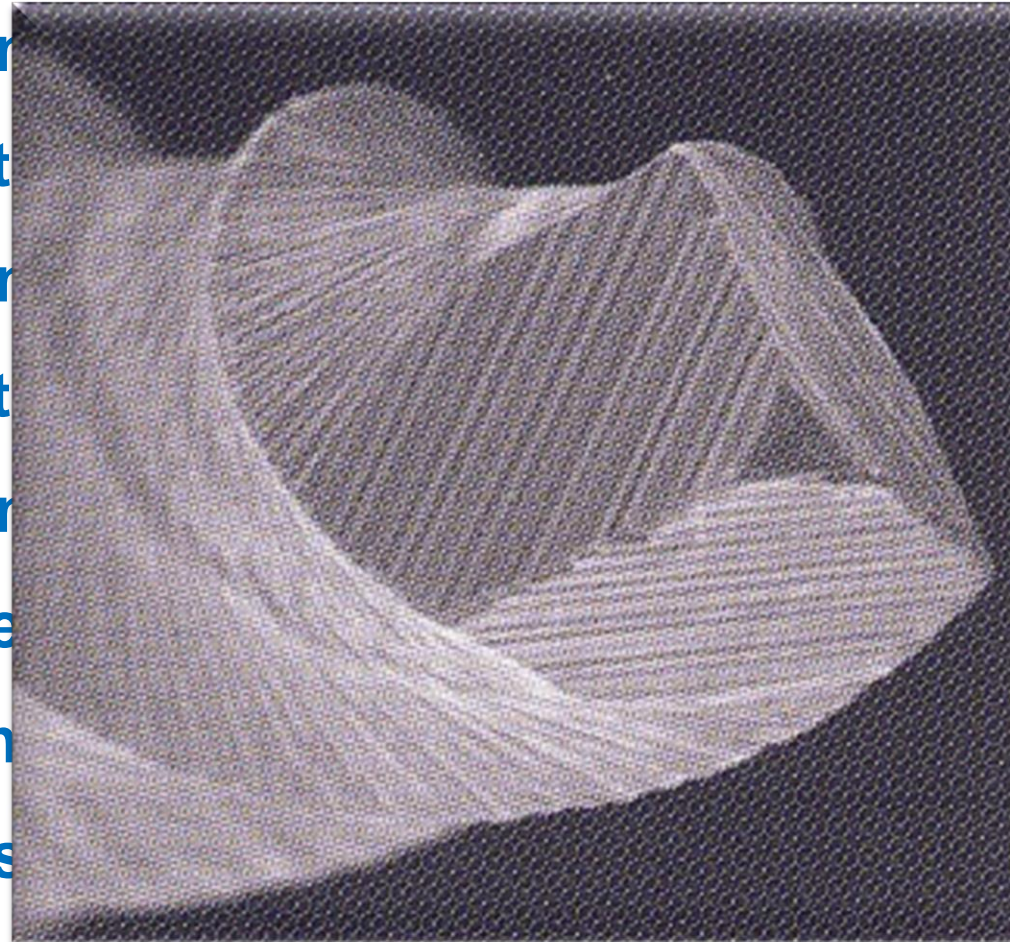
als Handinst

Alle Revisionen

Die GP-Entfer

an Frakturen

Revisionsins



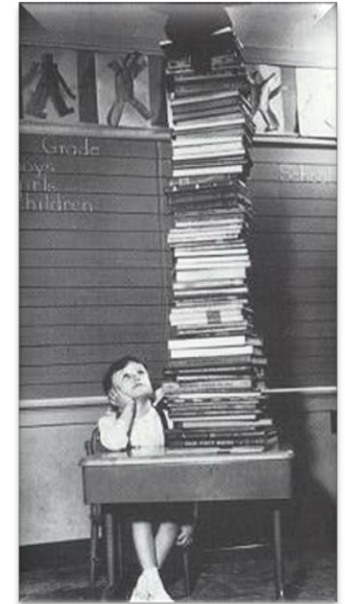
eller

sser

chareste

enz

ngehen



→ Es muss immer manuell nachgearbeitet werden !

→ Vorsicht: aktive Spitze!



# Koronal

Gates-Glidden

Heißer Plugger

notfalls: Lösungsmittel

Möglichst in der Guttapercha,  
Substanzabtrag kontrollieren

# Kanalmitte

Hedstroemfeilen

NiTi-Instrumente (z.B. Reciproc)

notfalls Lösungsmittel

# Apikal

Handinstrumente

NiTi-Instrumente

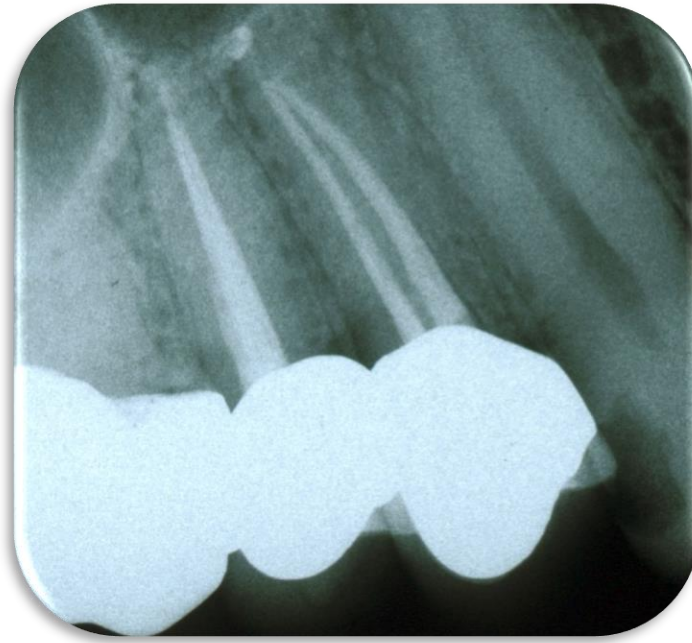
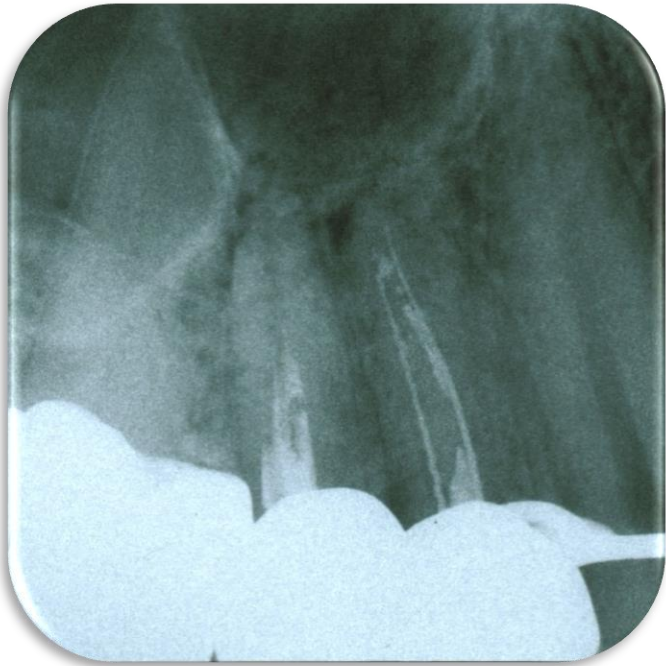
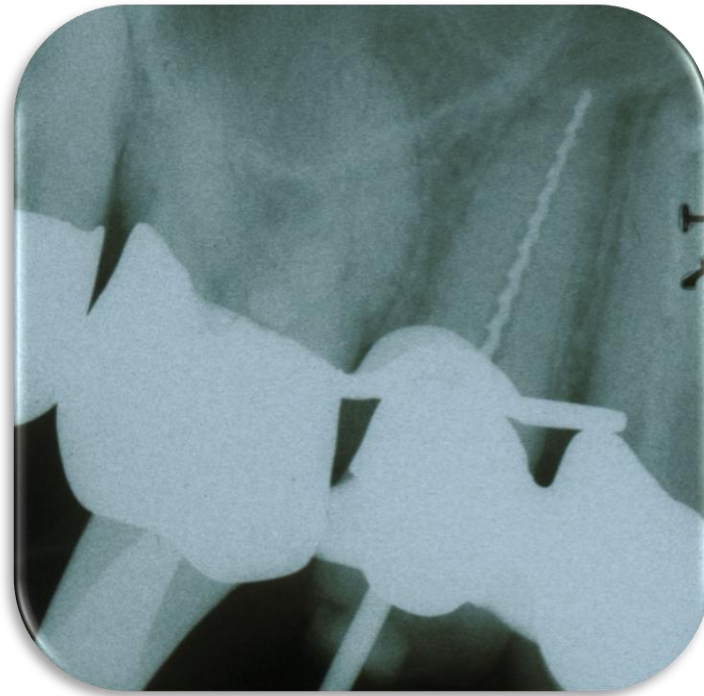
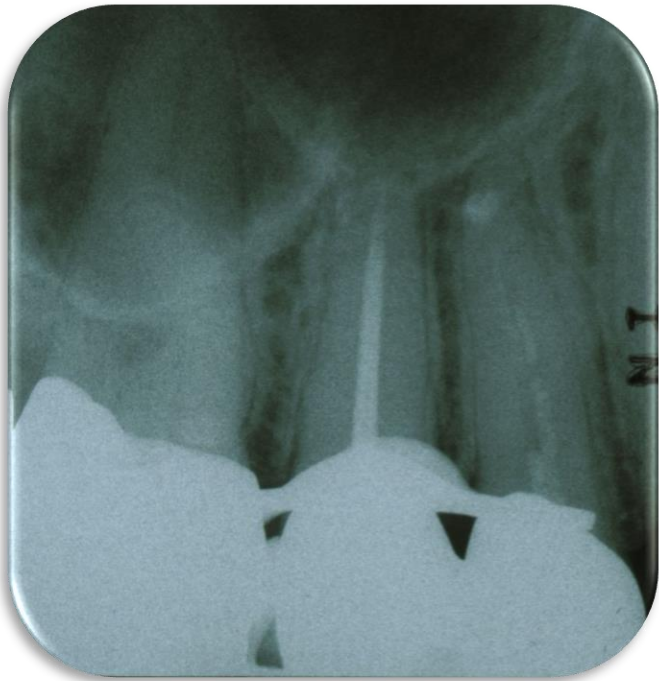
endometrische Kontrolle

kein Lösungsmittel

keine Erweiterung des Foramens

**D  
E  
S  
I  
N  
F  
E  
K  
T  
I  
O  
N**





# Die Entfernung metallischer Fremdkörper III

Stiftaufbauten  
Aufbaustifte



Silberstifte

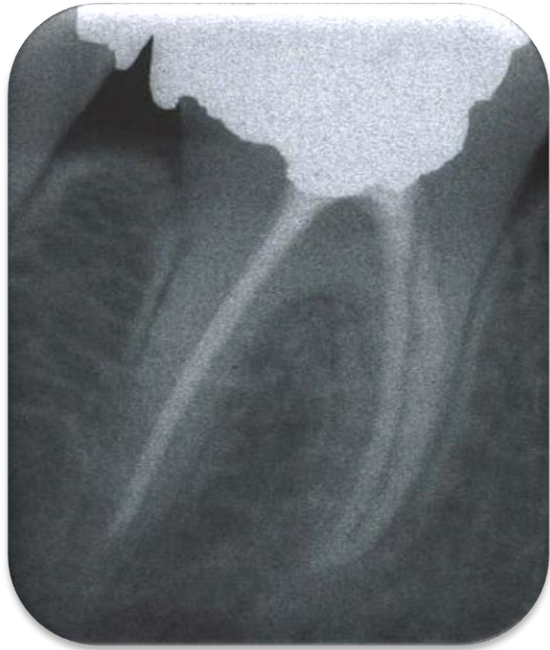


**Frakturierte Instrumente**





# Inspektion des Pulpakammerbodens !



**Zusätzliche, noch nicht instrumentierte Wurzelkanäle?**

**Isthmi, Risse, Cracks?**

# Nicht behandelte Wurzelkanäle

**3%** der Misserfolge

*Washington Study*

**8,8%** der Misserfolge

*Allen et al. 1989*

**42%** der Revisionsfälle

*Hoen & Pink 2002*

**8%** der Revisionen an OK-Molaren: mb2

*Wolcott et al. 2002, 2005*

**90%** aller OK-Molaren mit WKF, davon **81%** mit Parod apicalis

*Huumonen et al. 2006*

**17%** der Misserfolge

*Iqbal 2016*

**23%** der Zähne mit WKF; 4,4x höheres Risiko einer Parod. ap.

*Karabucak et al. 2016*

**12%** der Zähne mit WKF; 6,25x höhere Wahrscheinlichkeit einer

Parod ap.; 74% mb2

*Costa et al. 2019*

**3,9%** der Zähne mit WKF (CBCT)

*Bürklein et al. 2019*

# Nicht behandelte Wurzelkanäle

1.160 CBCTs mit 2.305 Zähnen mit WKB

Prävalenz unbehandelter Wurzelkanäle:

**12%**

Parodontitis apicalis an Zähnen mit unbehandelten WK:

**82,6%**

Am häufigsten betroffen:

erster OK-Molar (v.a. mb2)

**59,5%**

zweiter OK-Molar

**40,0%**

erster UK-Molar

**11,2%**

zweiter UK-Molar

**9,5%**

*Baruwa et al. 2020*

Parodontitis apicalis an Zähnen mit unbehandelten WK:

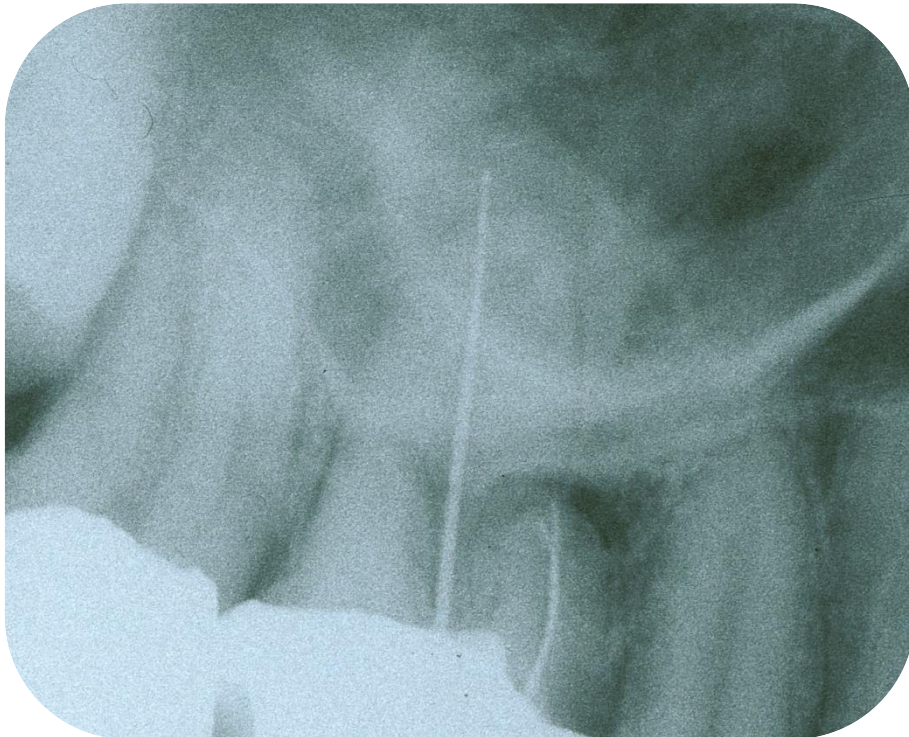
**39%**

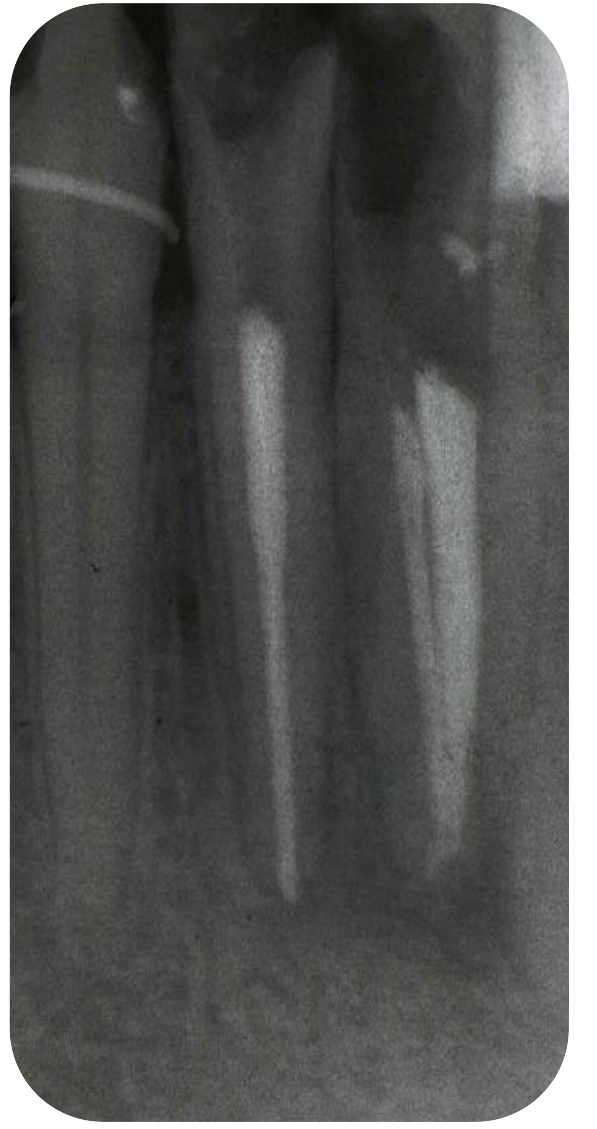
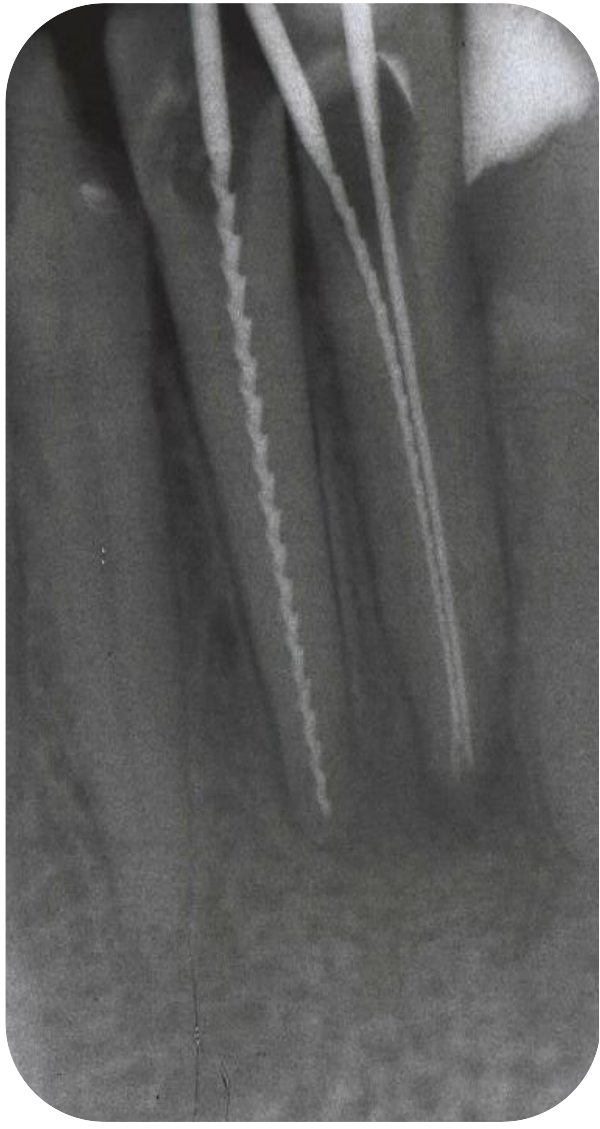
*Bürklein et al. 2019*



- Inzidenz von mb2 bei der Primärbehandlung: **59%**
- Inzidenz von mb2 bei Revisionen: **67%**

*Wolcott et al. 2002, 2005*



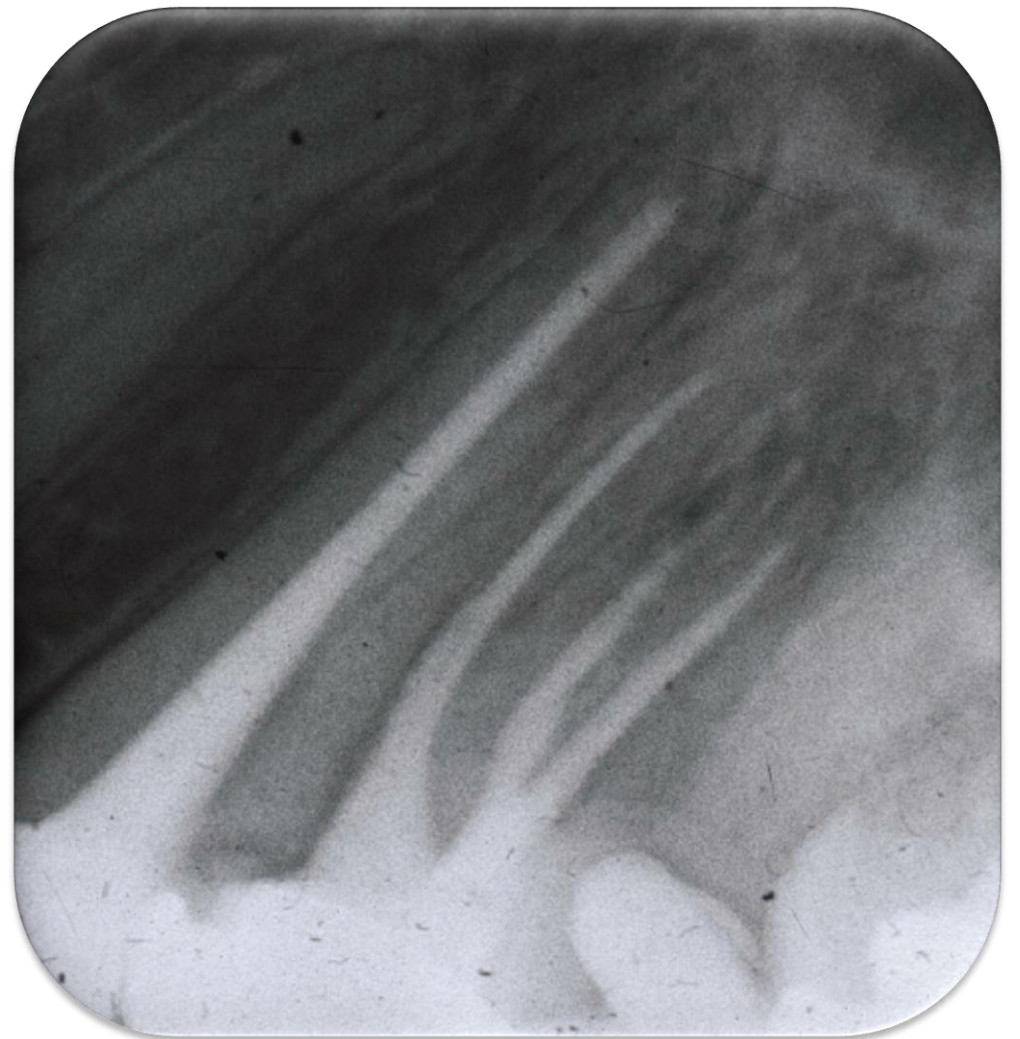












**Ein Zahn hat nur dann 2 Wurzelkanäle,  
wenn kein 3. zu finden ist!**

# Arbeitslänge

Bei Überinstrumentation und Überfüllung in Revisionsfällen geringere Erfolgsquote

## *Zähne mit Läsionen beim Recall*

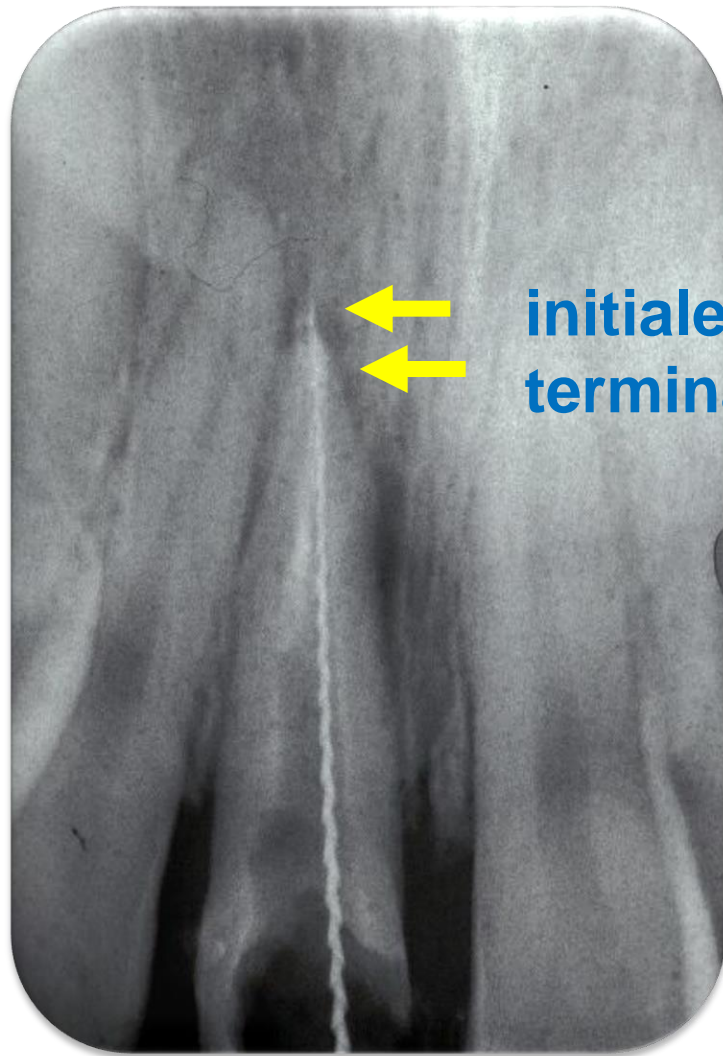
|                         | <i>n (Wurzeln)</i> | <i>Technical</i> | <i>n</i> | <i>Parod. apicalis</i> |
|-------------------------|--------------------|------------------|----------|------------------------|
| <i>Überinstr.</i>       | 80                 | 14 (17,5%)       | 148      | 87 (58,8%)             |
| <i>Nicht überinstr.</i> | 242                | 6 ( 2,4%)        | 86       | 34 (39,5%)             |

*Bergenholtz et al. 1979*

|                        |                   |
|------------------------|-------------------|
| <i>Überfüllt</i>       | <i>50% Erfolg</i> |
| <i>Nicht überfüllt</i> | <i>67% Erfolg</i> |

*Sjögren et al. 1990*



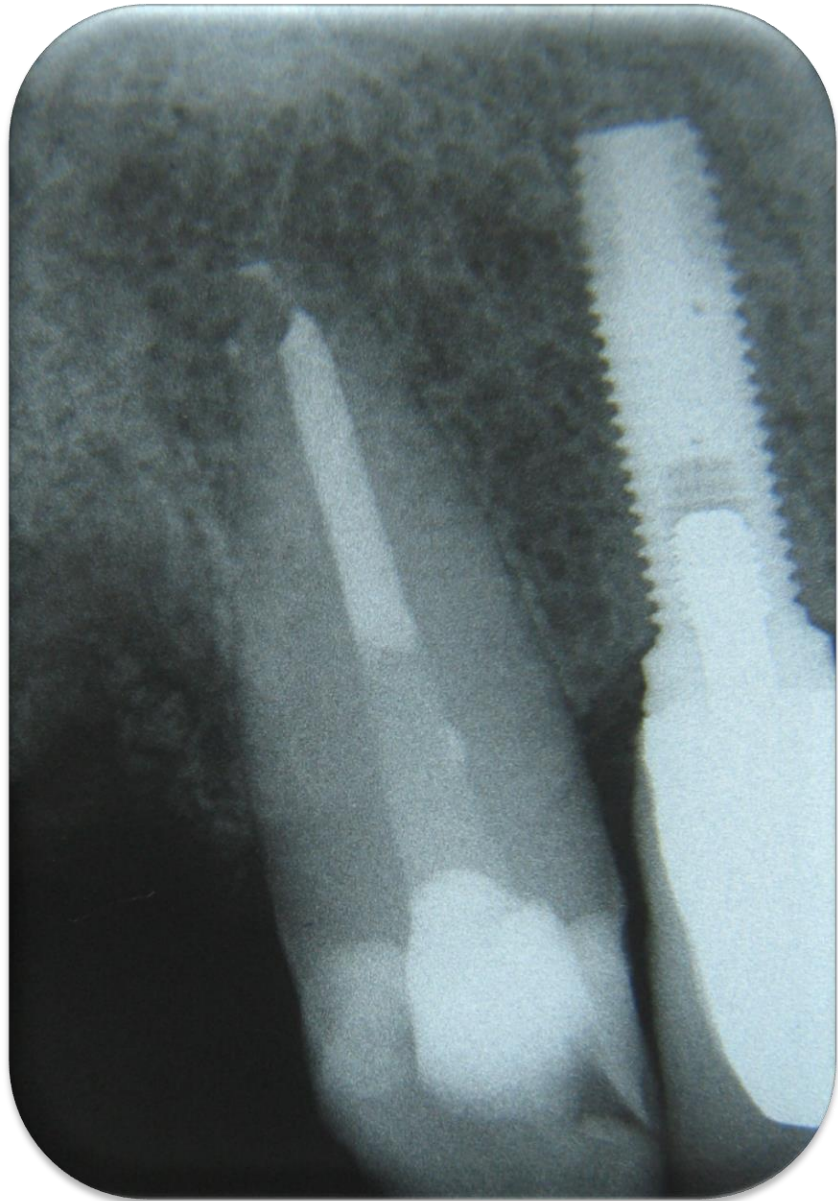
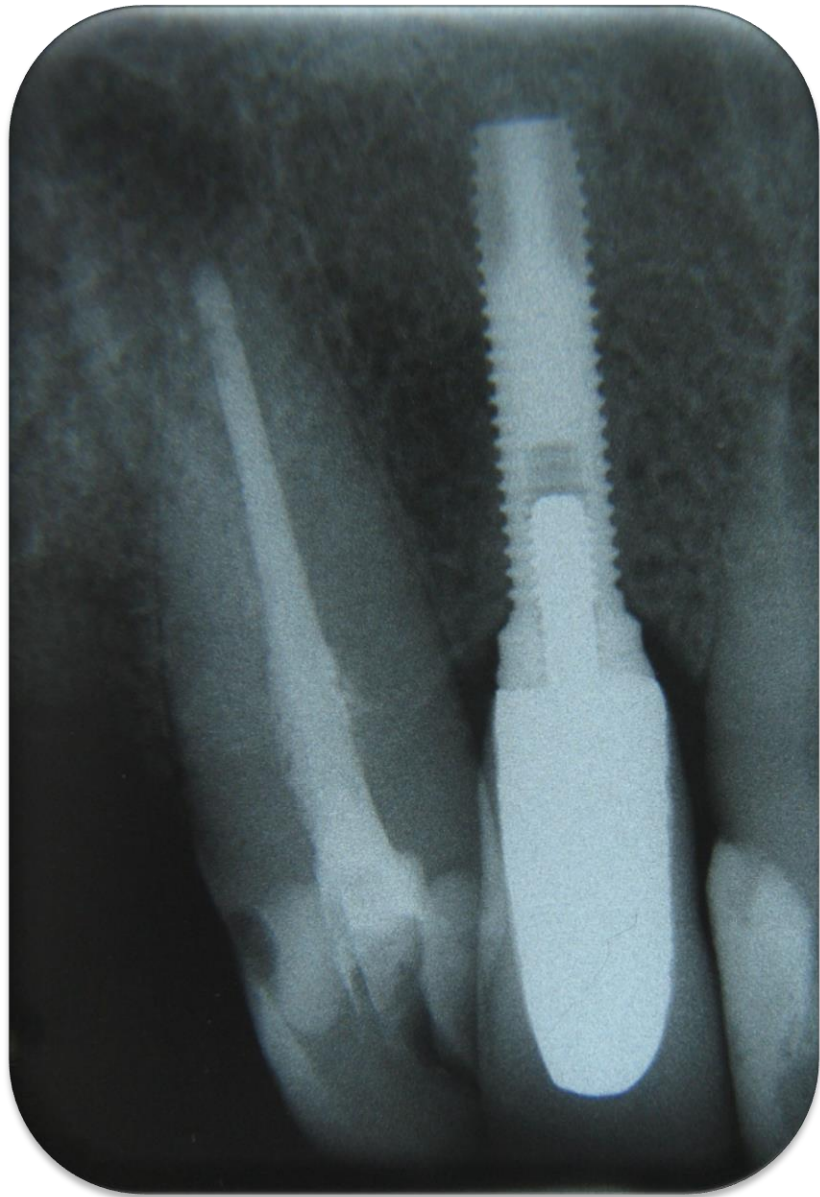


**initiale AL**  
**terminale AL**

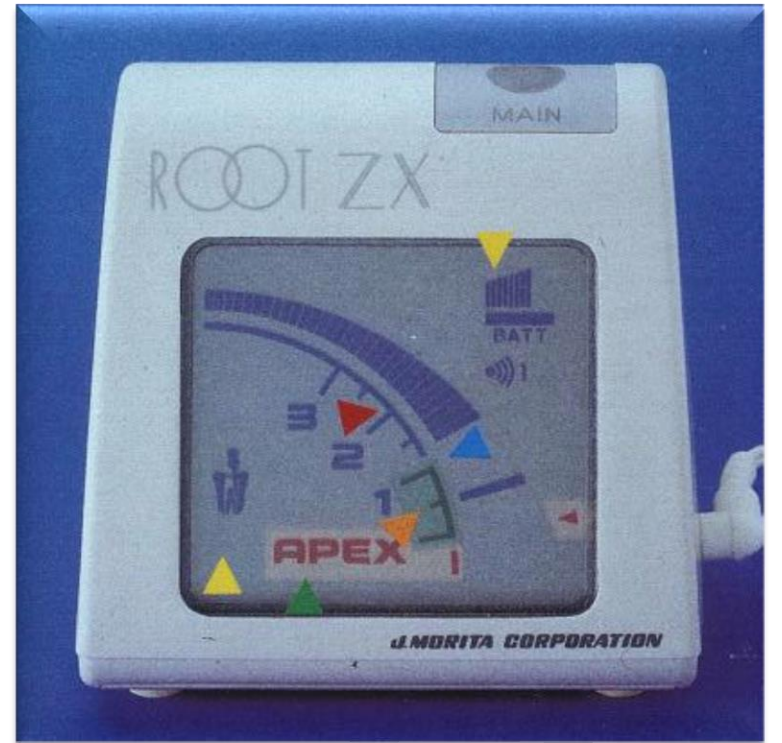
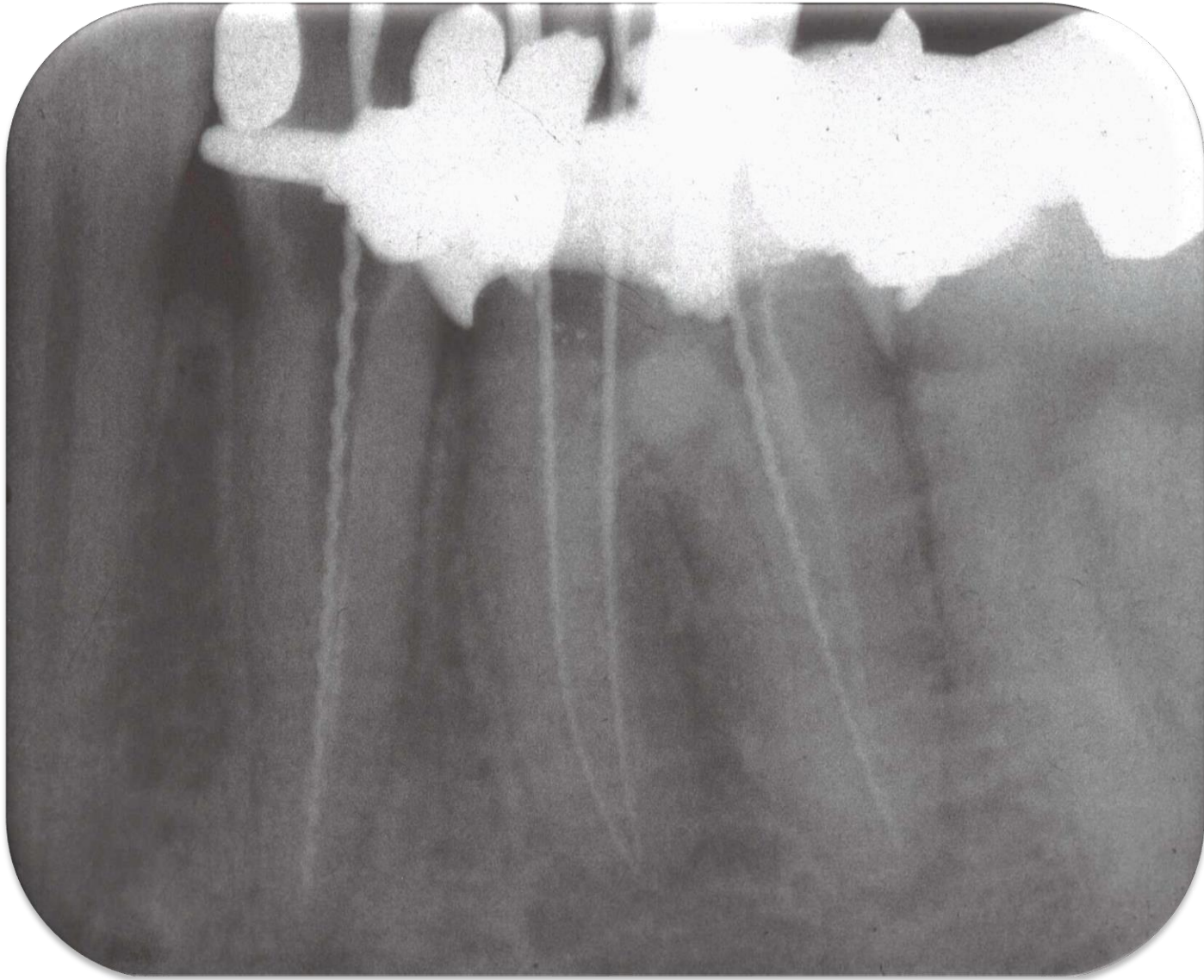


**„Retreatment length“:  
am weitesten apikale Extension der Füllung**

*Mandel & Friedman 1992*

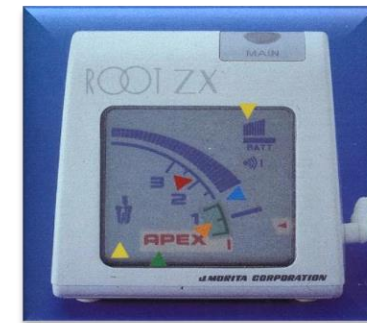








# Elektrische Längenbestimmung



**70-80%** Root ZX (+/- 0,5mm)

**70-90%** ProPex

Kein Einfluss des Füllmaterials

*Aggarwal et al. 2010*

**80%** ProPex (Dentsply), +/- 0,5 mm

**95%** Root ZX (Morita)

**95% bzw. 100%** innerhalb des apikalen 1 mm

*Goldberg et al. 2005*

**85%** Dentaport (Morita) (+/- 0,5 mm)

**77%** ProPex (Dentsply)

*Ebrahim et al. 2007*

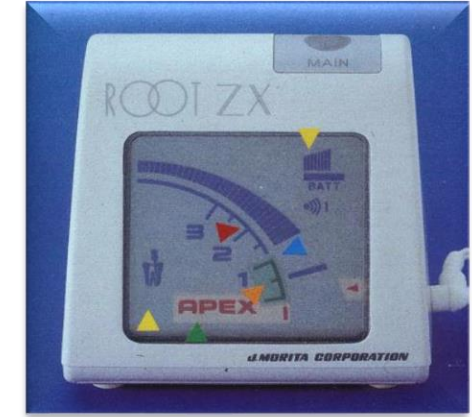
**80%** Tri Auto ZX

*Alves et al. 2005*

**Häufige Überinstrumentierung bei Revisionen**

*Mancini et al. 2014*

# Elektrische Längenbestimmung



## Auto-Reverse-Funktion

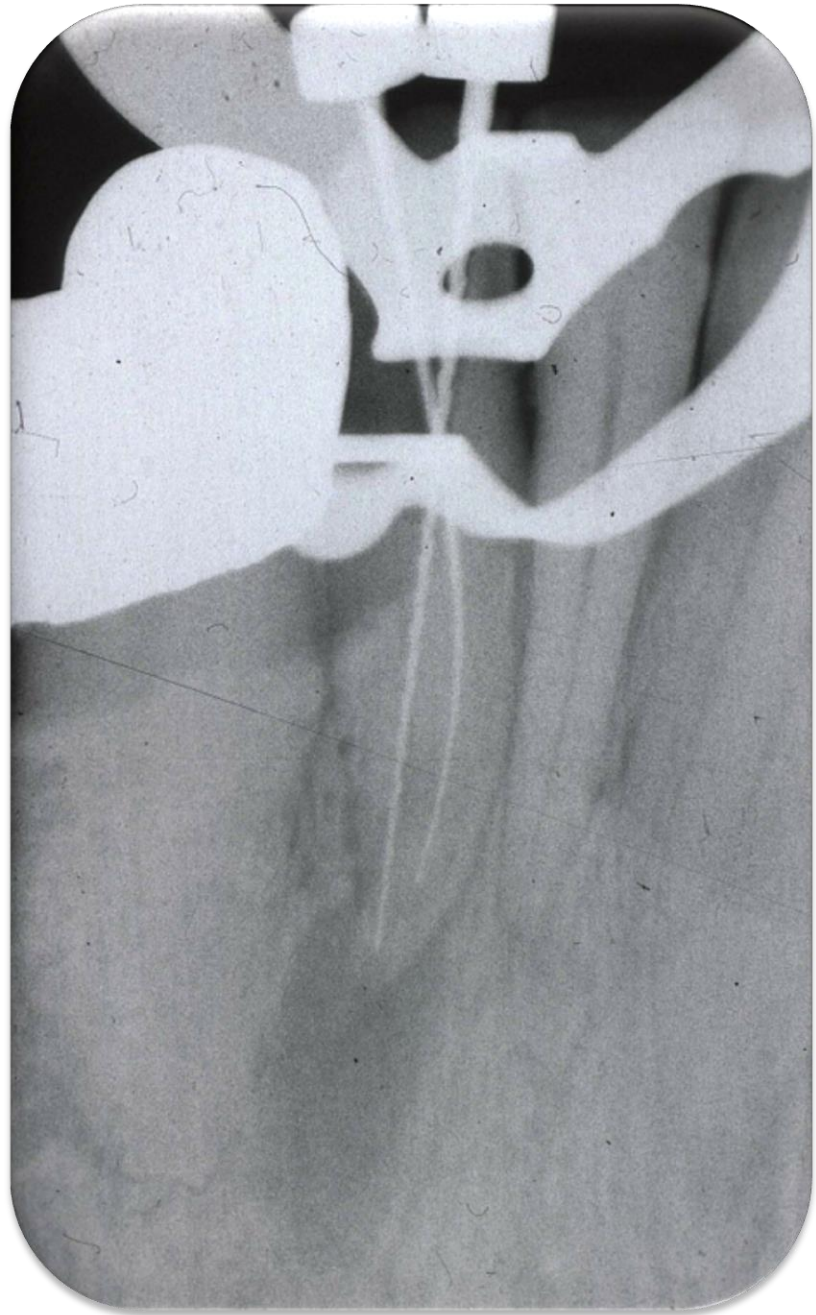
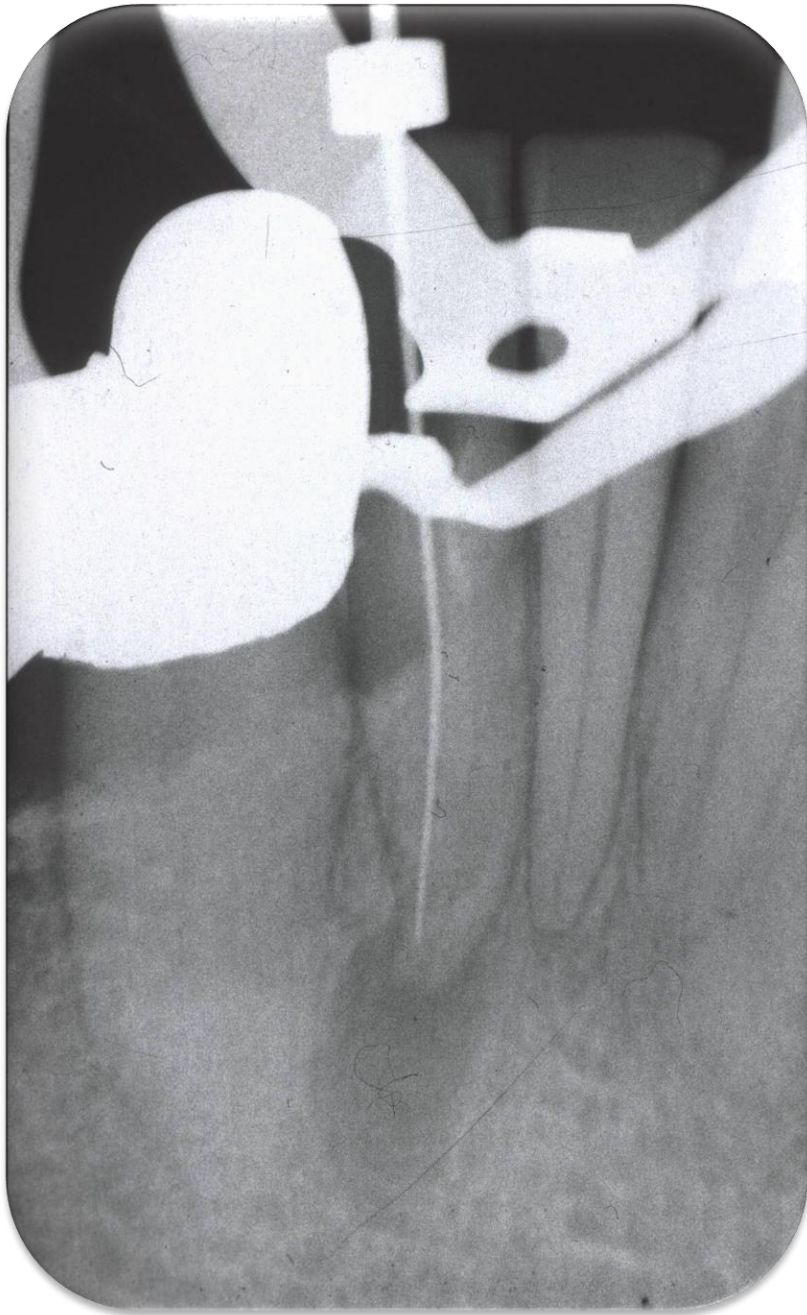
Tri Auto ZX (Morita): **60%** erst jenseits des Foramens  
TCM Endo V: **95%** erst jenseits des Foramens

*Uzun et al. 2008*

Tri Auto ZX **50-90%** (+/- 0,5 mm)  
Abhängig vom Füllmaterial

*Ustun et al. 2013*

**Eingeschränkte Messgenauigkeit der elektrischen  
Längenbestimmung bei Revisionsbehandlungen**





# Re-Präparation

Zugangskavität  
Koronale Zone

Crown-down  
Gates-Glidden bürstend zur Aussenseite  
der Krüvatur

Aufrichten der Krüvung  
Reduz. d. Krüvungswinkels

**Cave:** Überpräparation & Substanzverlust

*Isom et al. 1995*

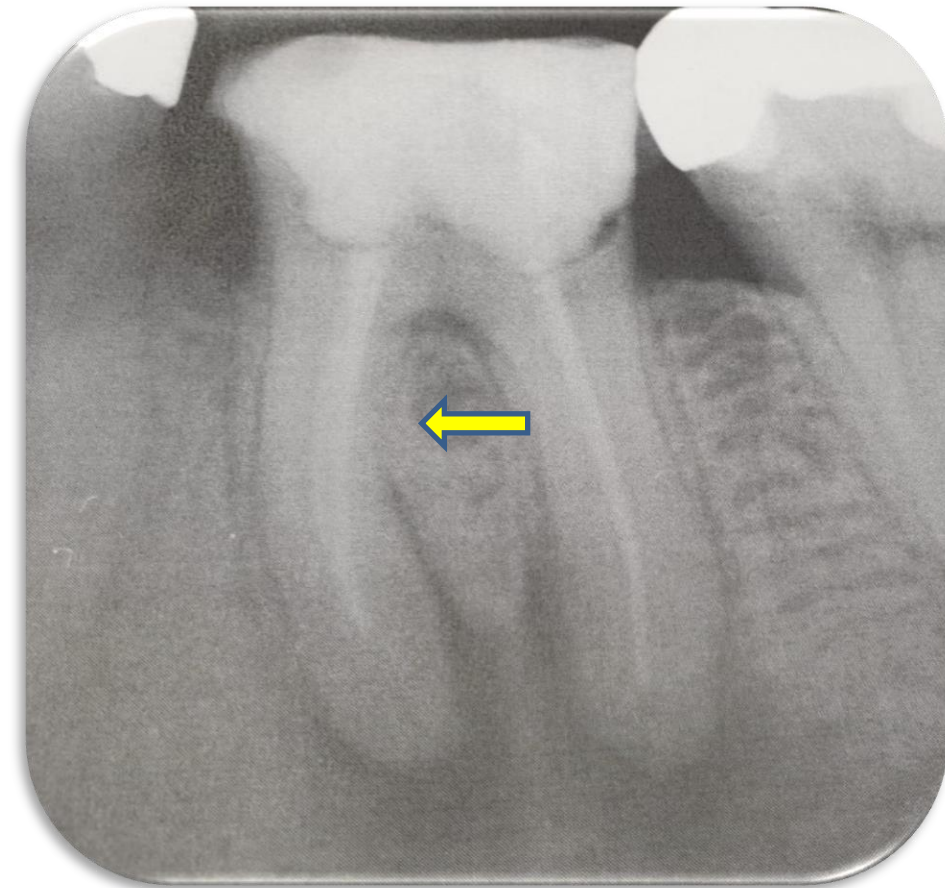
*Wu et al. 2005*

Perforation

*Kessler et al. 1983*

*Zuckerman et al. 2003*

*Wu et al. 2005*



## **Kritische Zone**

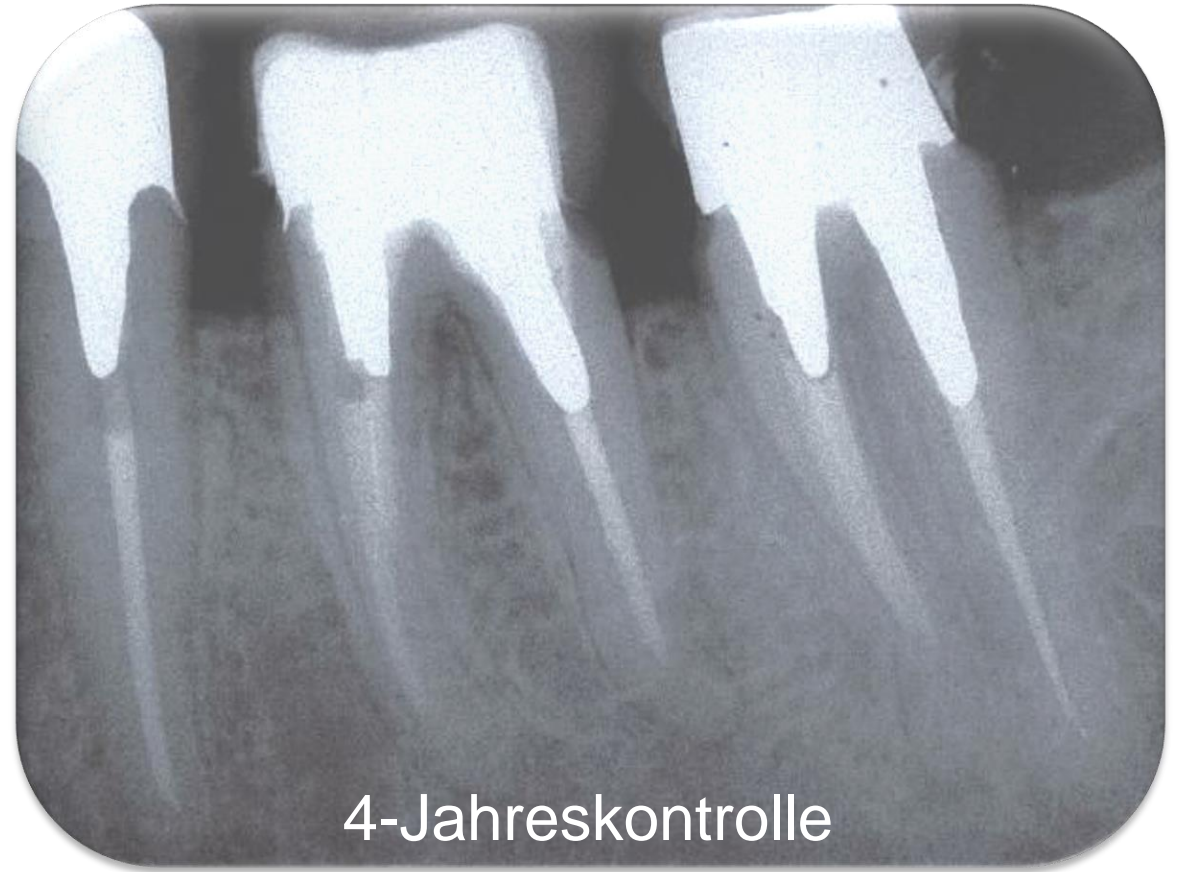
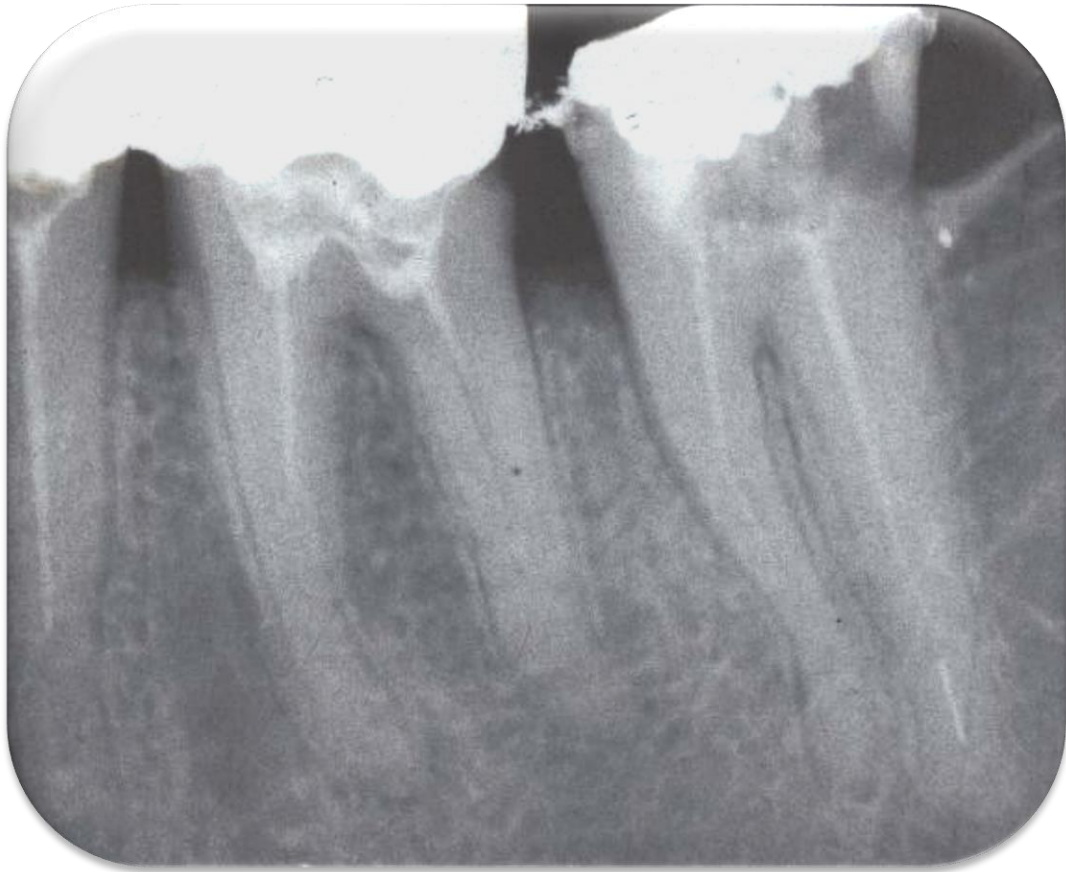
**Übergang vom gefüllten in den ungefüllten  
Wurzelkanalanteil**

**Hohe Prävalenz von Stufen oder Blockaden  
Hohes Risiko der Stufenbildung**

**Sondierung!**

**Zugang zum Foramen**







# Stufen

## Diagnostik

**Verlust der Taktilität**

**Verlust an Arbeitslänge**

**Instrumentenspitze „klebt“ nicht mehr**

**NiTi: Instrument rotiert ohne  
Tiefengewinn**

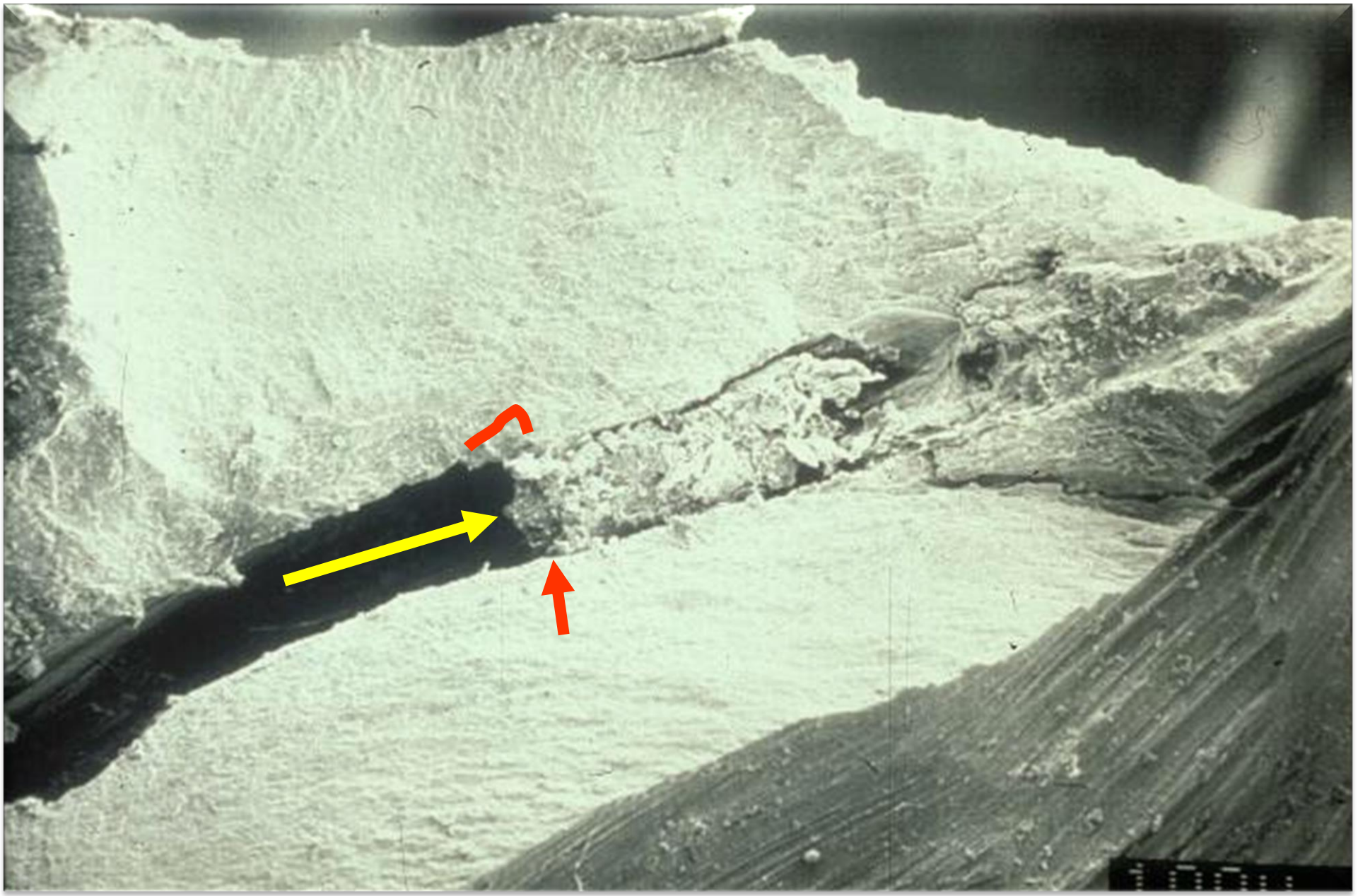
**Motor stoppt nicht**

→ **Röntgendiagnostik**

→ **intensive Spülung**

→ **elektr. Verifizierung der AL**





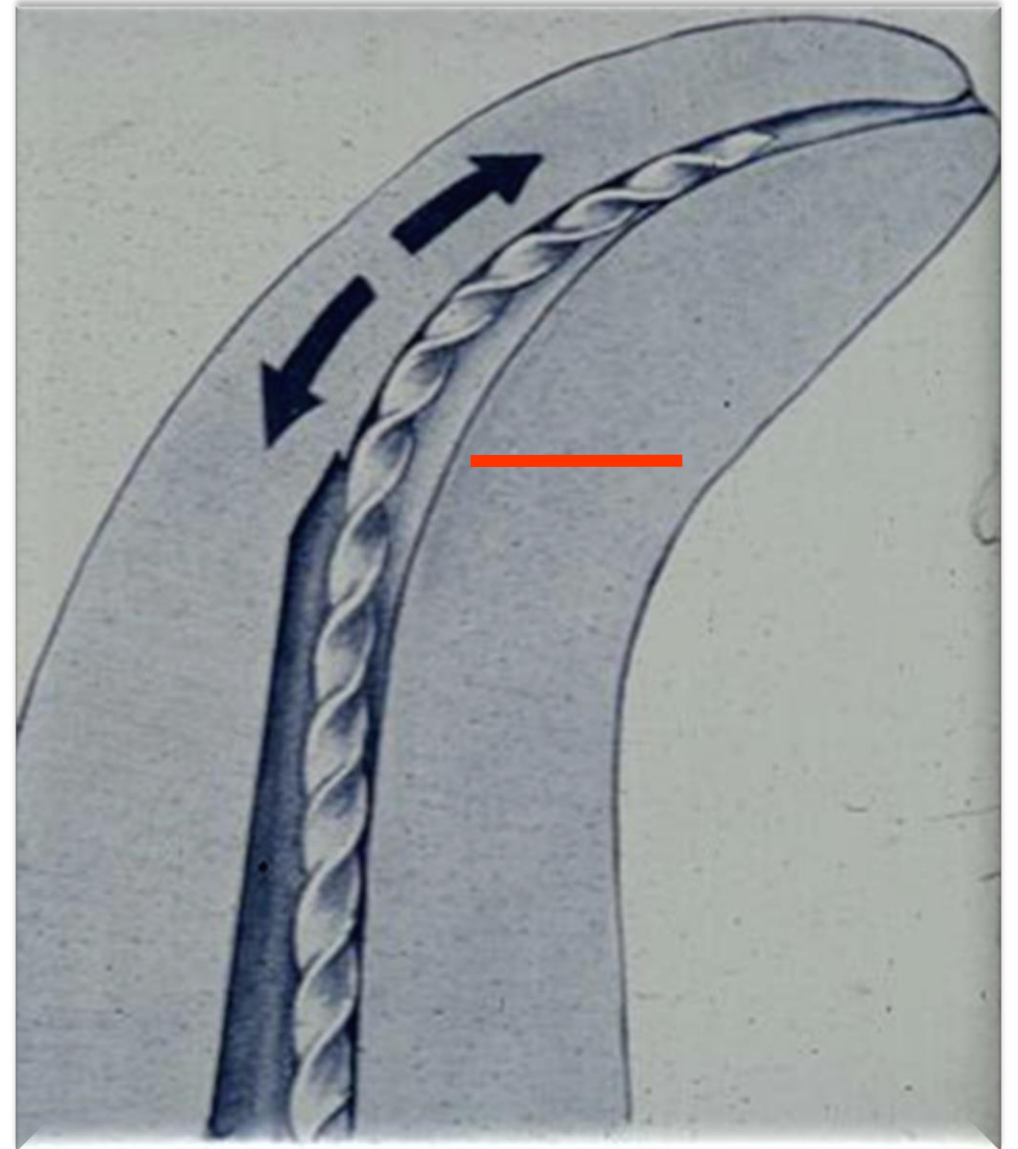
**Intensive Spülung (NaOCl und EDTA)**

**Keine Ultraschallaktivierung  
(Stufenbildung)**

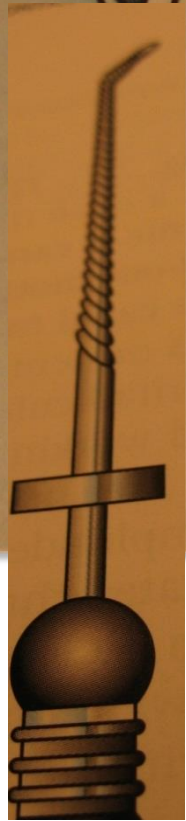
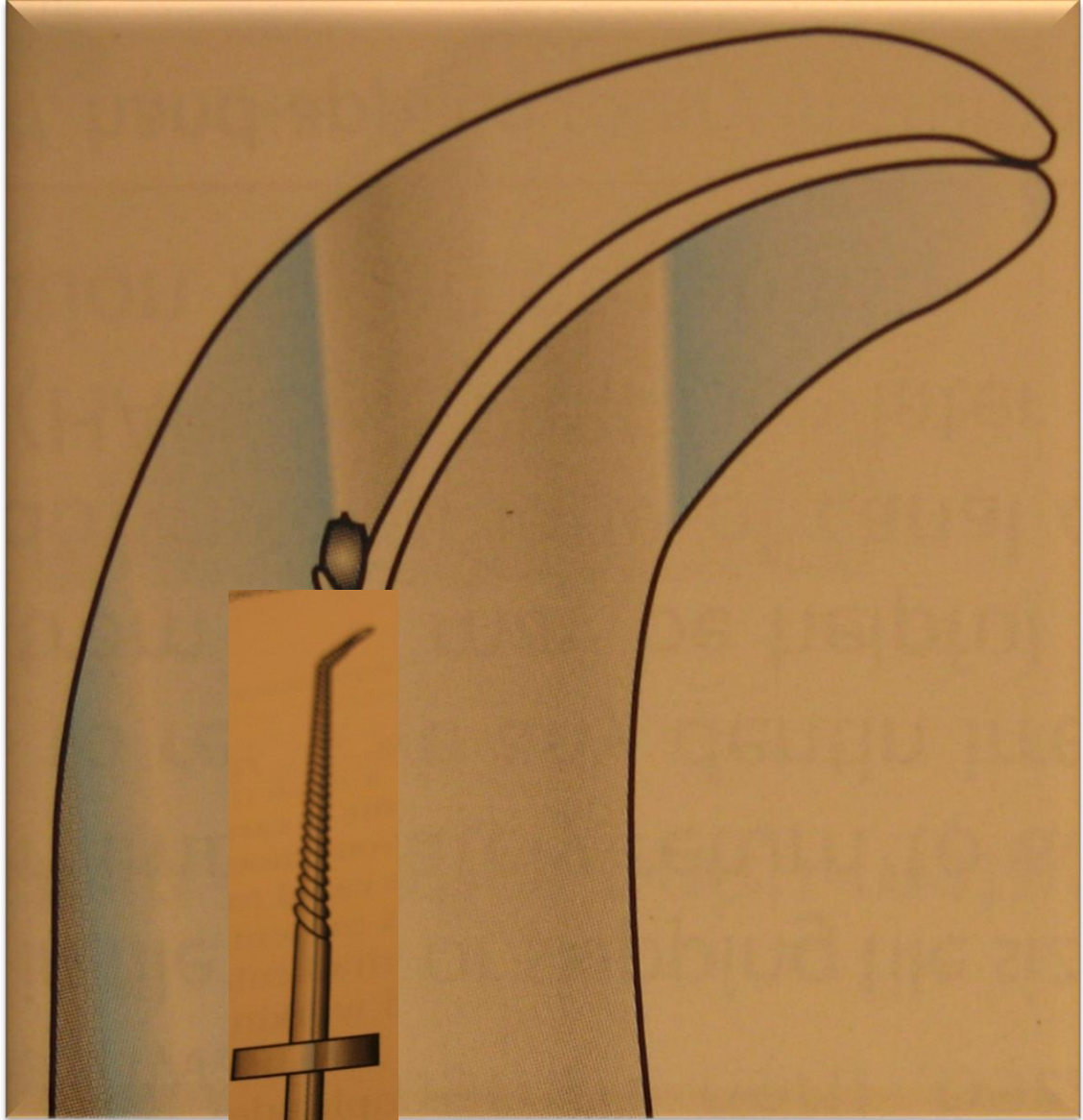
**An der Spitze vorgekrümmtes feines  
Instrument**

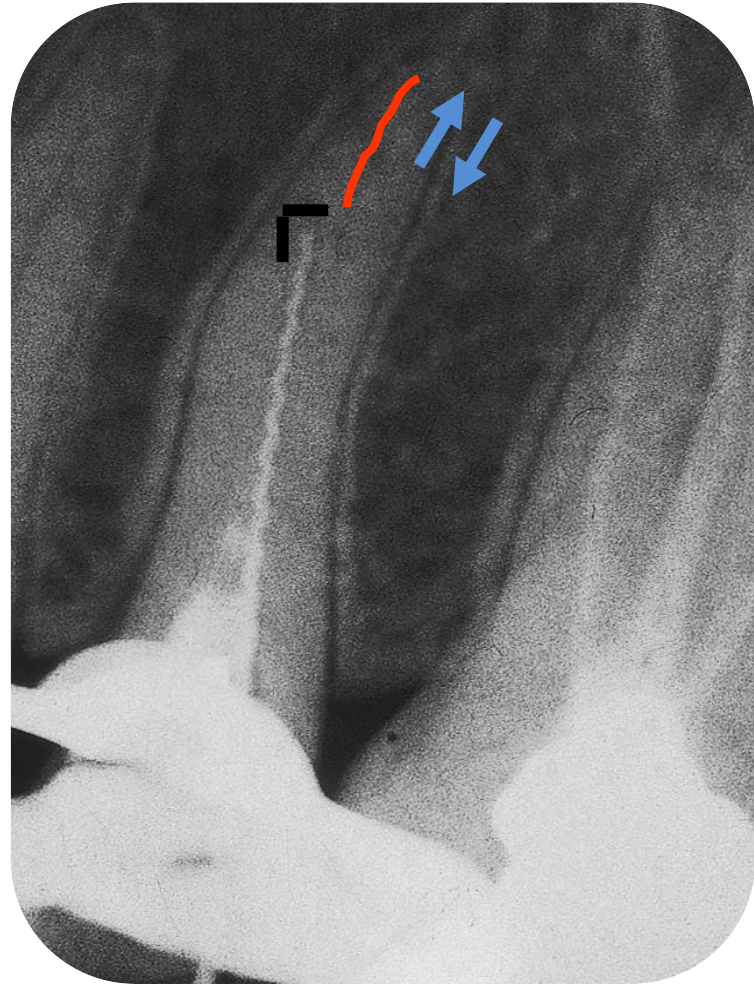
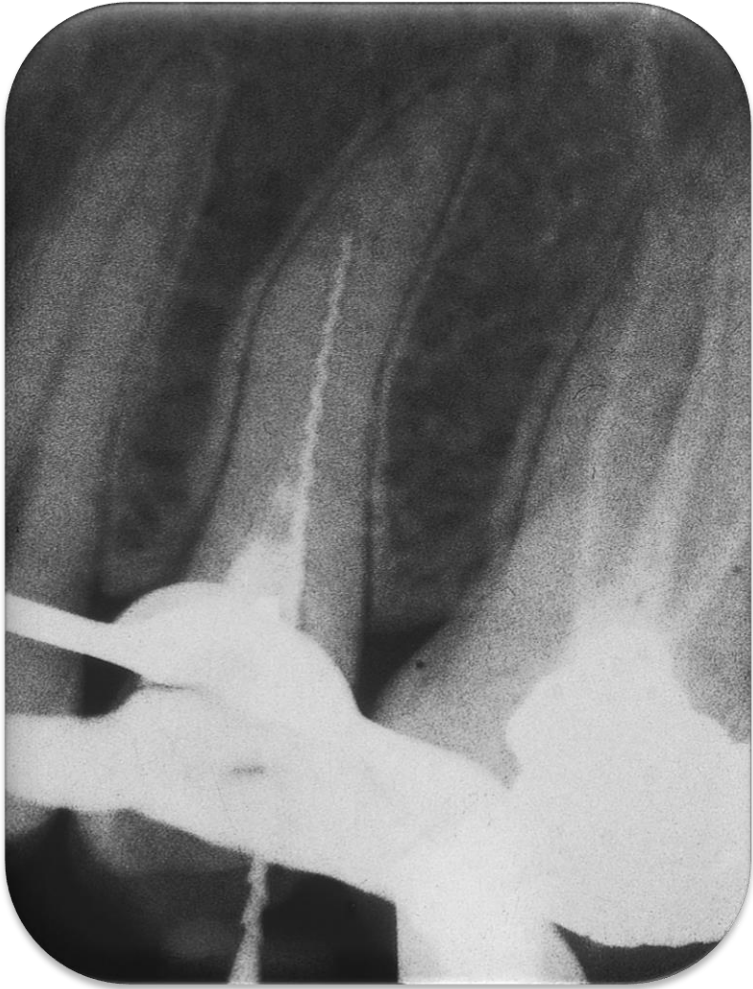
**Keine NiTi-Instrumente**

**Leichte Feilbewegungen  
→ Versuch, Stufe abzurunden**

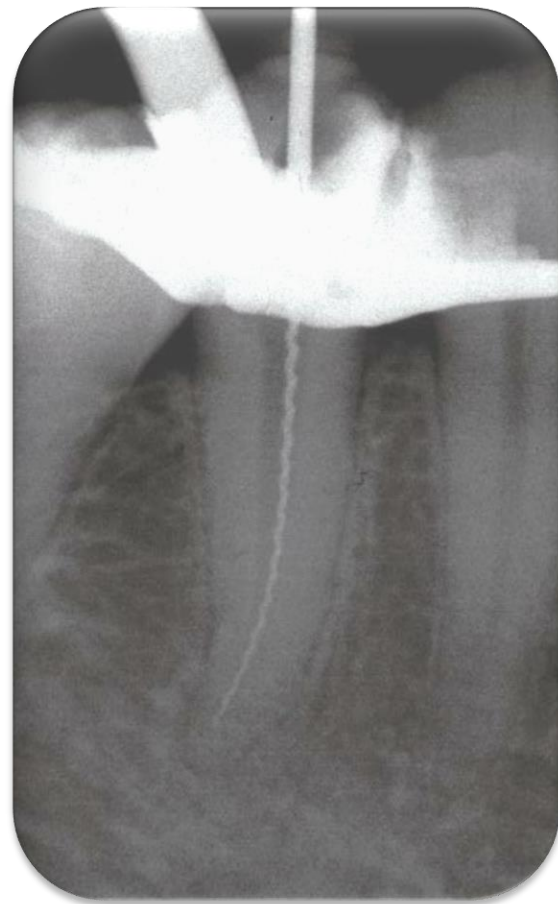
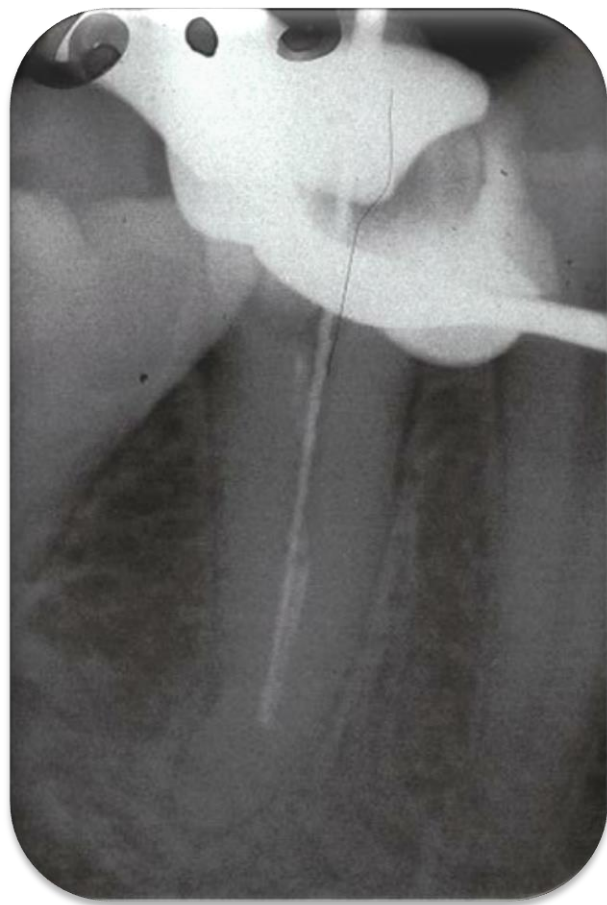




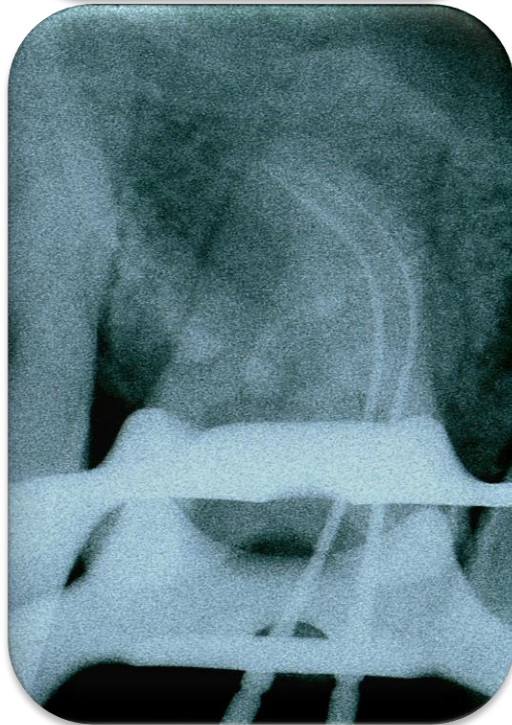












# Re-Präparation



Zugangskavität

Koronale Zone

Kritische Zone

Zugang zum Foramen

## ? Abschließende Präparationsgröße ?

- **Durchmesser der primären Präparation nicht bekannt**
- **IAF + 1, +2, +3: in allen Studien noch Füllungsmaterial**
- **Risiko der Überpräparation**
- **Kein Füllmaterial an den Instrumenten**
- **Effektive apikale Desinfektion möglich**

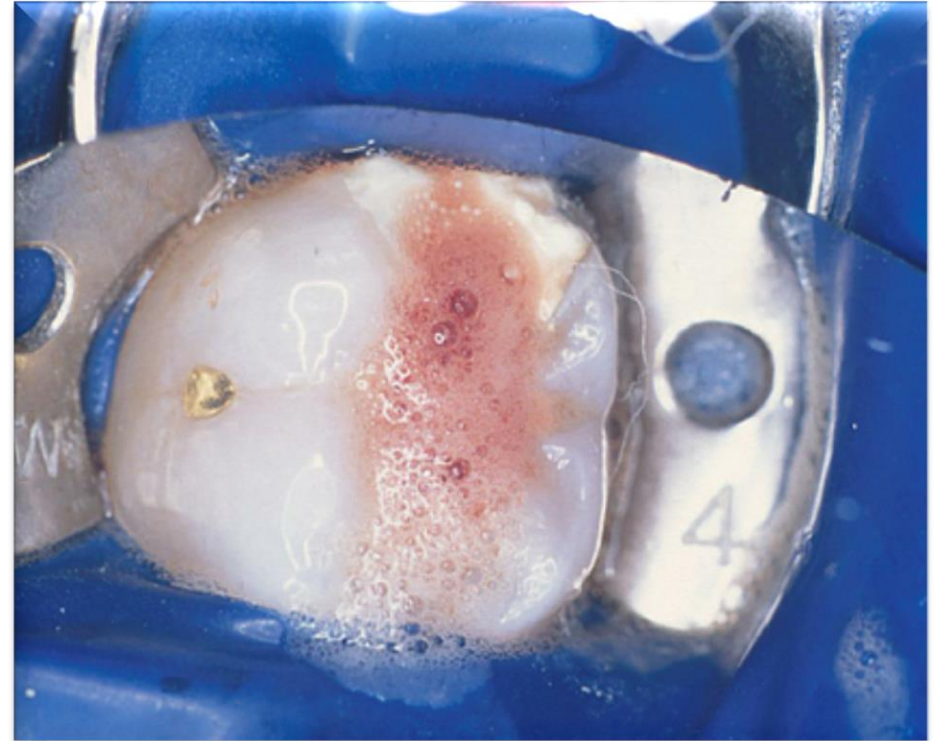
-> anderes Keimspektrum  
als bei Primärbehandlung!

## Wurzelkanalinfektion

Natriumhypochlorit

Chlorhexidin ?

EDTA





## ***E. faecalis***

**Gutes Eindringen in Dentintubuli**

**Lange Überlebenszeit ohne Substrat**

**Akzeptanz ausgeprägter Alkalinität (pH 9,6)**

**Überleben von bis 60°C über 30 min**

**Protonenpumpe**

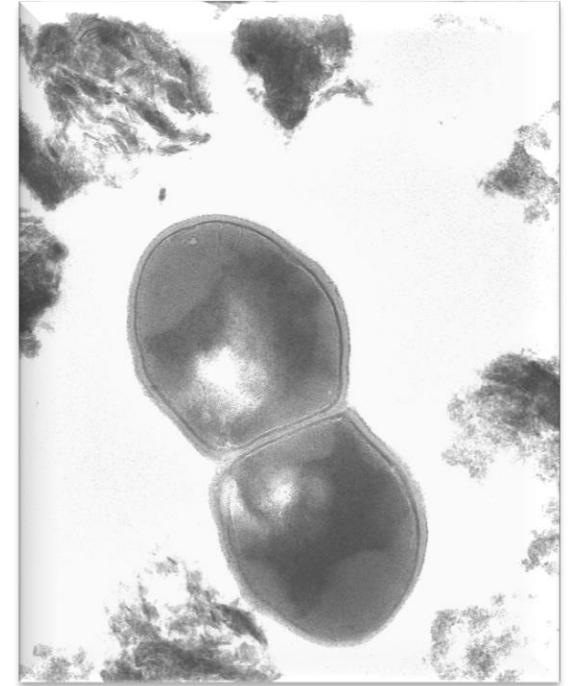
**Kann einen Biofilm bilden**

**Auch als Monokultur überlebensfähig**

**In 4-40% aller primären Infektionen nachzuweisen**

**In 24-77% aller Zähne mit persistierender**

**Parod. apic. nachgewiesen**



# Chlorhexidin-Digluconat 2%

*Davies et al. 1954*

- antibakterielle Wirkung gegen breites Spektrum von Mikroorganismen
- geringe Toxizität
- wirksam gegen *E. faecalis* und Fungi
- optimale Kontaktzeit 30-60 min.
- lagert sich aufgrund seiner kationischen Struktur an negativ geladene Flächen an
- Depotwirkung?
- **keine Gewebeauflösung**
- **keine neutralisierende Wirkung gegen Endotoxine**

**Keine Überlegenheit gegenüber NaOCl !**

## NaOCl (1% und 5%):

Wirksam gegen Candida albicans

erst nach 1 Stunde

*Sen et al. 1999*

## NaOCl (2,25%):

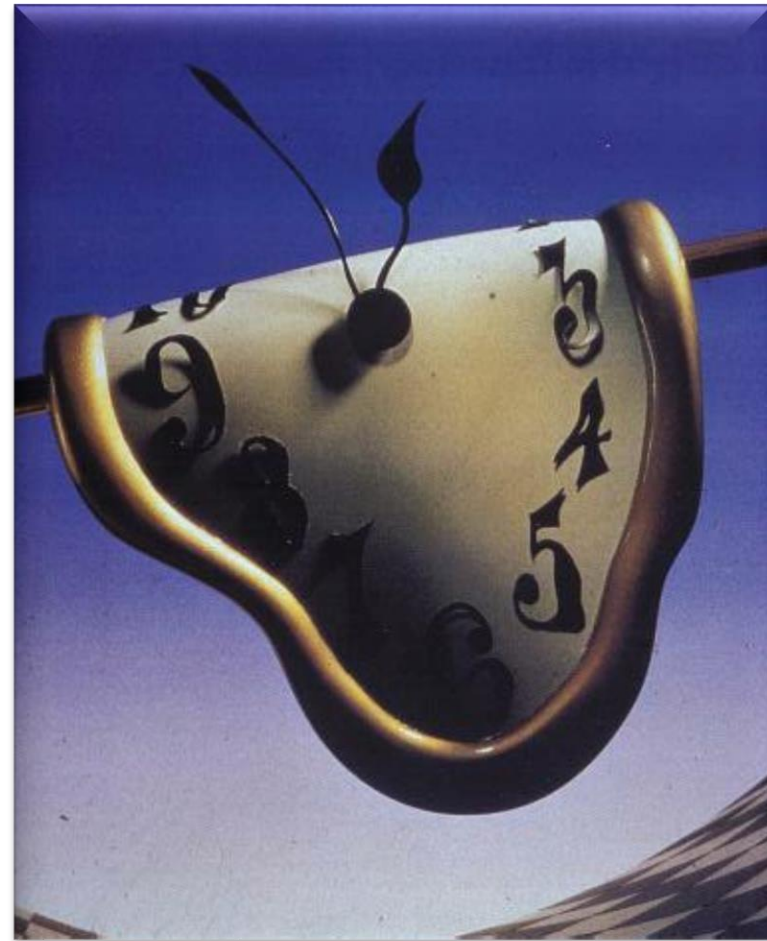
Wirksamkeit gegen Biofilm im Wurzelkanal

erst nach 1 Stunde

*Spratt et al. 2001*

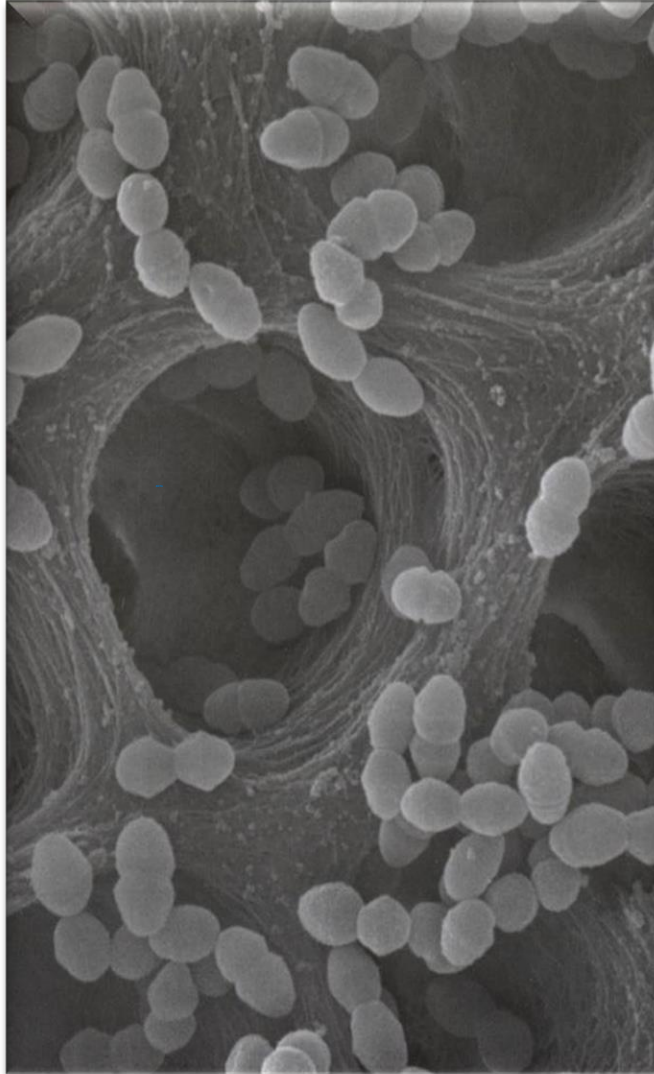
## CHX (0,2 oder 2%):

Optimale Kontaktzeit 30-60 min.





# Desinfektionsprotokoll



**NaOCl 1-3%**

**Desinfektion, mechan. Abtransport  
Aktivierung!**

## **Abschlussdesinfektion**

**EDTA**

**Entfernung smear layer  
Aktivierung?**

**NaOCl 1-3%**

**Desinfektion, Wirkung in Tubuli u.  
unzugängl. Bereiche (Isthmi)  
Aktivierung**

**90% Alkohol**

**Neutralisation v. NaOCl  
(Verhind. v. Parachloroanilinausf))**

**CHX 2%**

**Desinfekt., Problemkeime u.  
Depotwirkung, Aktivierung?**

**Med.**

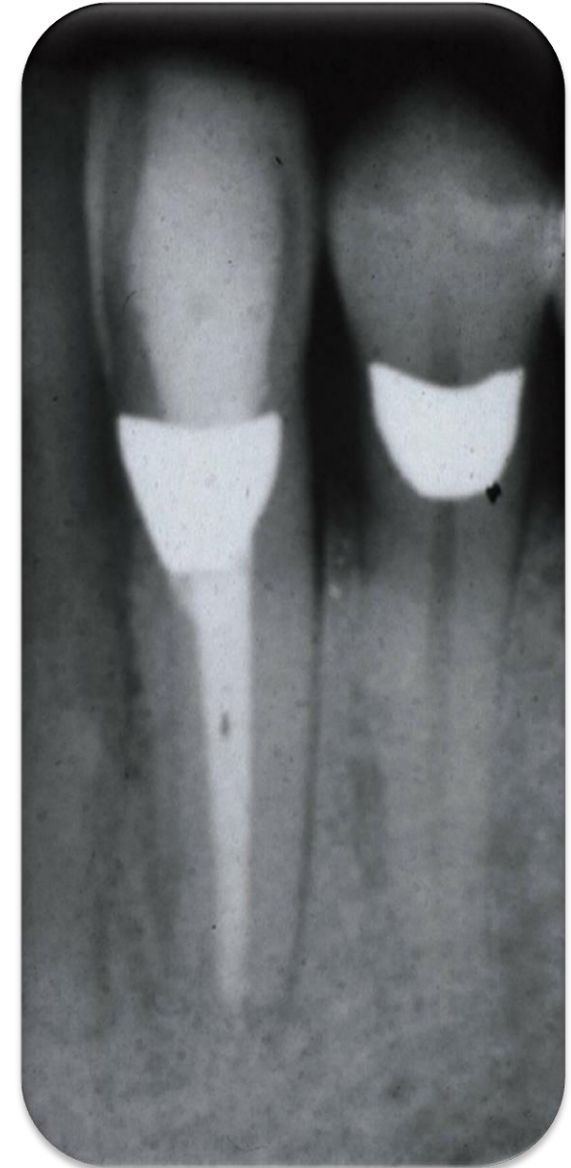
**(Ca(OH)<sub>2</sub>) Desinfektion**



**„Single visit“**

**oder**

**Med. Einlage?**



# Medikamentöse Einlage

## Kalziumhydroxid:

- + Effektiv gegen breites Keimspektrum
- + Gute Biokompatibilität
- unzureichende Wirkung in die Dentintubuli
- nicht (ausreichend) wirksam gegen *E. faecalis* und Pilze (hohe pH-Toleranz)

?? Mischen mit Jod-Jod-Kali (2-5%, 10 min.) ??

*Machtou & Reit 2003*

?? Mischen mit CHKM ??

*Siqueira 2000*

?? Chlorhexidin-Gel ??

*Lenet 2000, Gomes 2000*

→ Eingeschränkte Wirksamkeit des CHX bei stark alkalischem pH?????

-> Intensive Spülung + Med. Einlage





# Risiken & Probleme

## Perforation

### Instrumentenfraktur

Flare ups (13,6 - 76,2%)

### Überpräparation

Überfüllung (ca. 35%)

### Wurzelfraktur

Verlust der Restauration

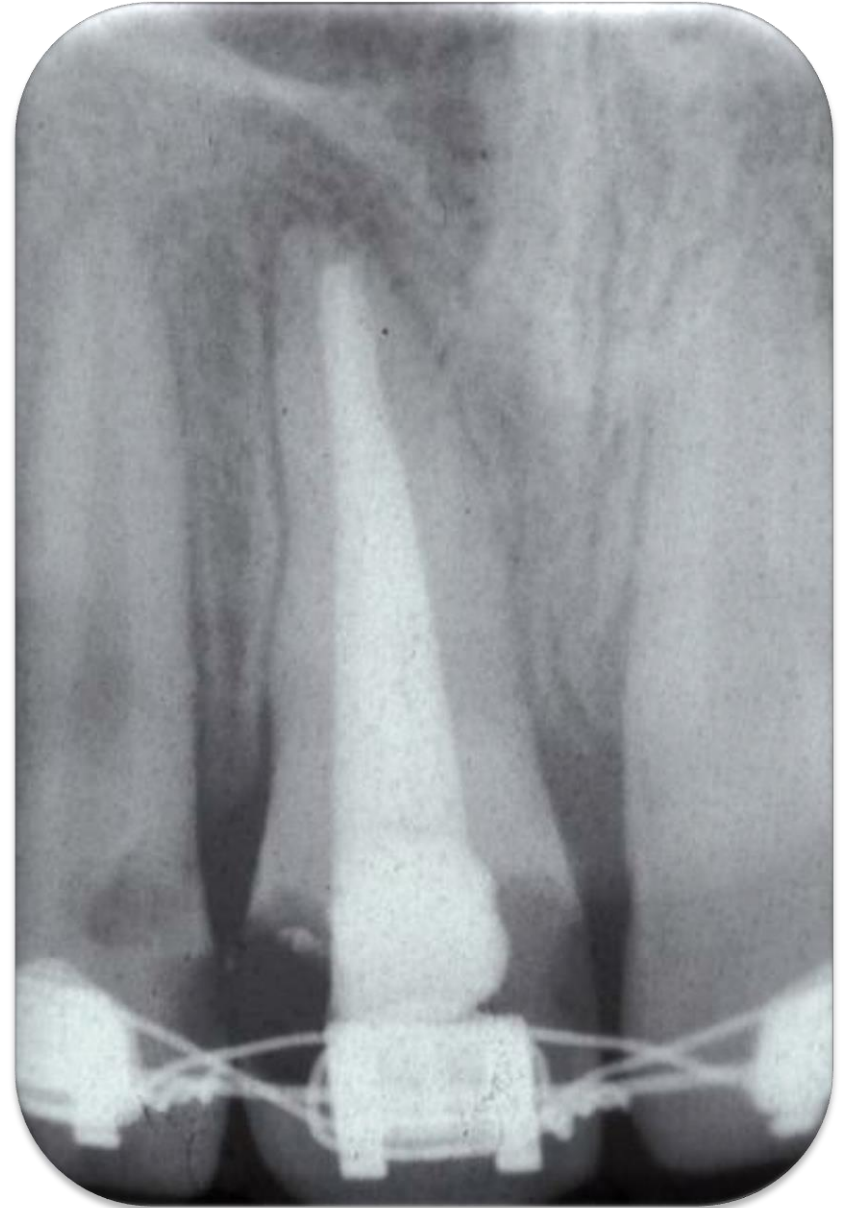
Zahnverlust

## Alternativen????

WSR, Implantat, KFO, Brückenversorgung,  
herausnehmbare Versorgung, Transplantat



**Überpräparation**







**Perforation**

# Flare-ups

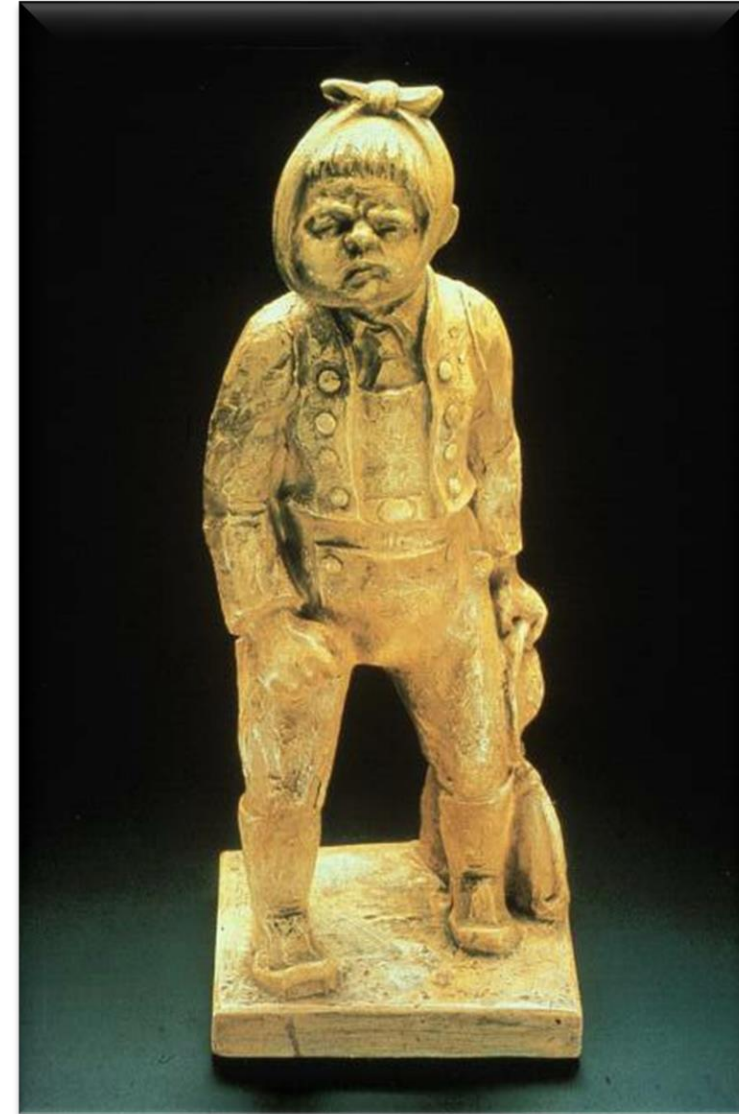


**13,6 – 76,2%**

Revisionen

Überinstrumentierung

Asymptomatische Parod. apicalis



# Erfolgsquote von Revisionen

612 Wurzelkanäle mit orthograden Revisionen  
Kontrollzeit: mind. 6 Monate, Median: 6 Jahre

Radiologische Qualität der WKF nach Revision:

|                    |       |
|--------------------|-------|
| Adäquates Sealing: | 52,3% |
| Verbesserung:      | 33,8% |
| Keine Veränderung  | 11,1% |
| Verschlechterung   | 2,8%  |

|                    |        |
|--------------------|--------|
| Komplette Heilung: | 71,8 % |
| Unvollst. Heilung: | 18,9 % |
| Misserfolg:        | 9,3 %  |





***6 Monate***



# Erfolgsquote von Revisionen

410 Revisionen (660 Wurzelkanäle)

Technical group – Osteitis group

Studentenkurse

2-Jahreskontrolle 556 Wurzelkanäle

komplette Heilung oder Verkleinerung der Läsion:

Osteitis group:

78%

Technical group:

94%





# Erfolgsquote von Revisionen

452 Zähne, die während einer Zeit von 2 Jahren behandelt wurden  
Monitoring nach 1 und 2 Jahren, 94% Recall,  
Vollst. u. unvollst. Heilung / Misserfolg

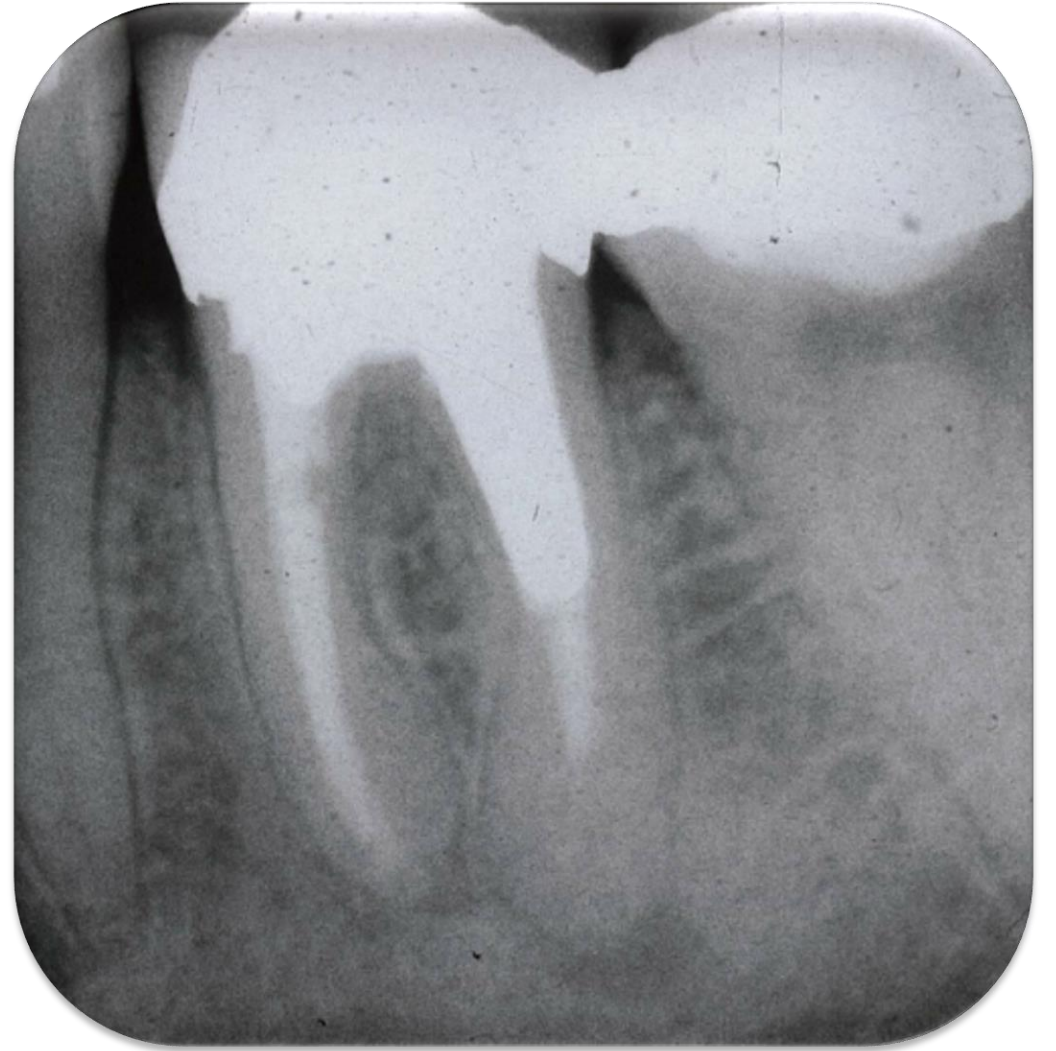
## Revisionen an Zähnen ohne Veränderung der Kanalmorphologie

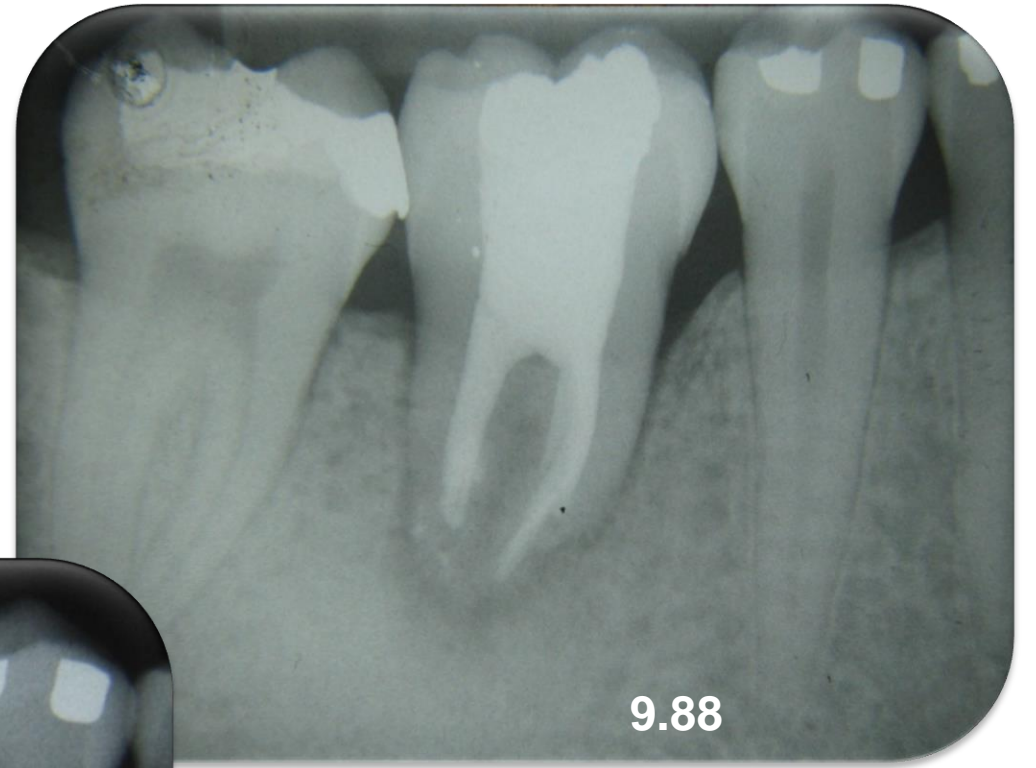
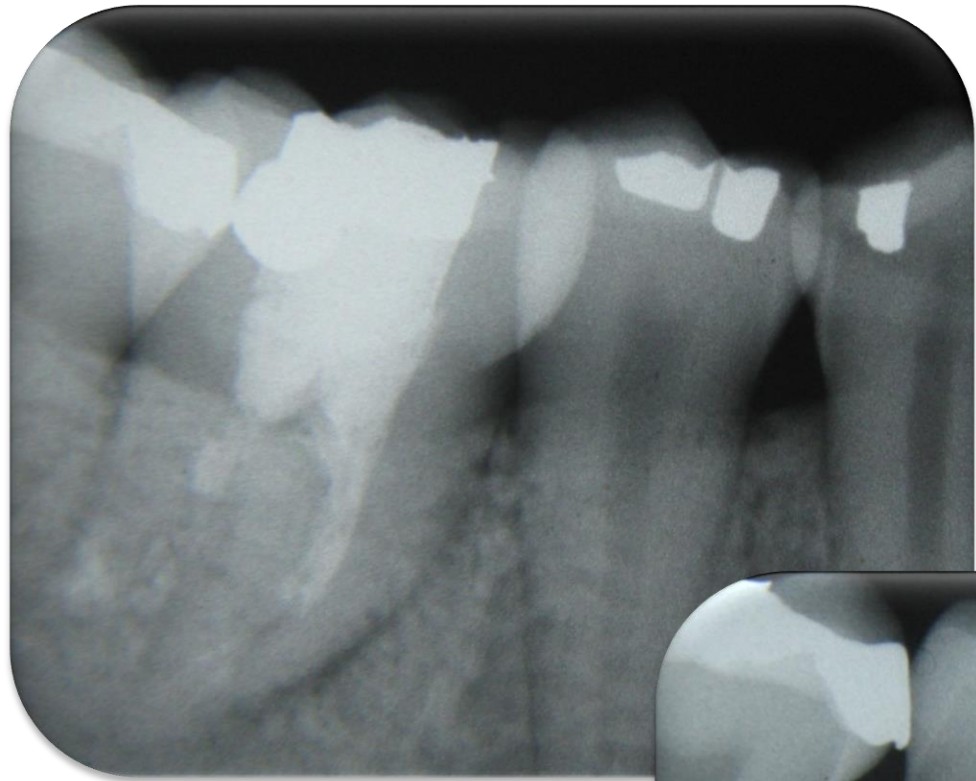
|                | Erfolg | Misserfolg |
|----------------|--------|------------|
| Parod. apic. - | 91,6%  | 8,4%       |
| Parod. apic. + | 83,8%  | 16,2%      |

## Revisionen an Zähnen mit Veränderung der Kanalmorphologie

|                | Erfolg | Misserfolg |
|----------------|--------|------------|
| Parod. apic. - | 84,4%  | 15,6%      |
| Parod. apic. + | 40,0%  | 60,0%      |

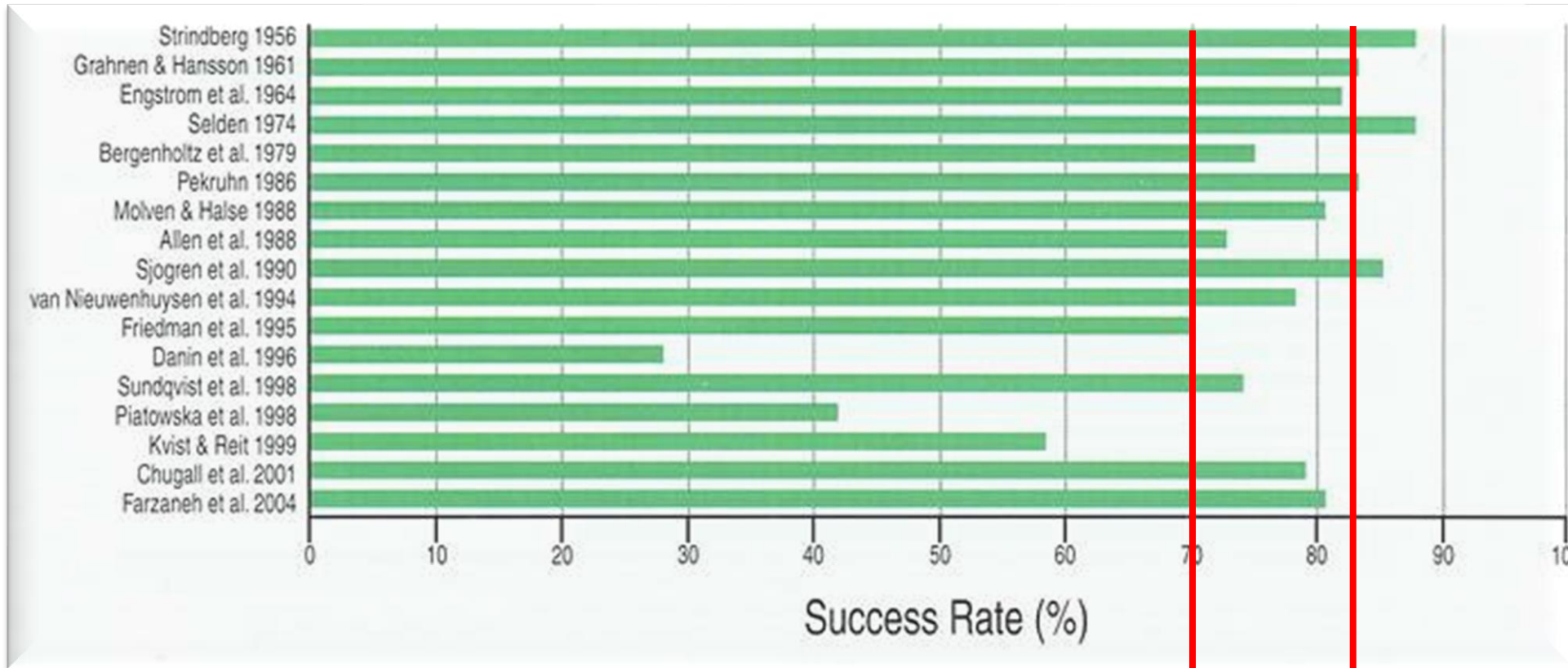
**„Uncertain“**







# Review Follow-up-Studien Revisionen 1956-2004



***Friedman et al. 2005***

# Erfolgsquoten endodontischer Revisionsbehandlungen

Syst. Review von Kohortenstudien und RCTs (29 klin. Studien,  
30-1.300 Pat., publ. 2002-2022, viele Variablen)

Gepoolte Erfolgsquote: **Lockere Kriterien: 87,5%**  
**Strenge Kriterien: 78,8%**

**Einflussfaktoren:** Periapikaler Status, Läsionsgröße,  
apikale Ausdehnung der WF, längere Kontrollzeit (positiv)

*Sabeti et al. 2024 (syst. review)*



1 Jahr





# Schlussfolgerungen

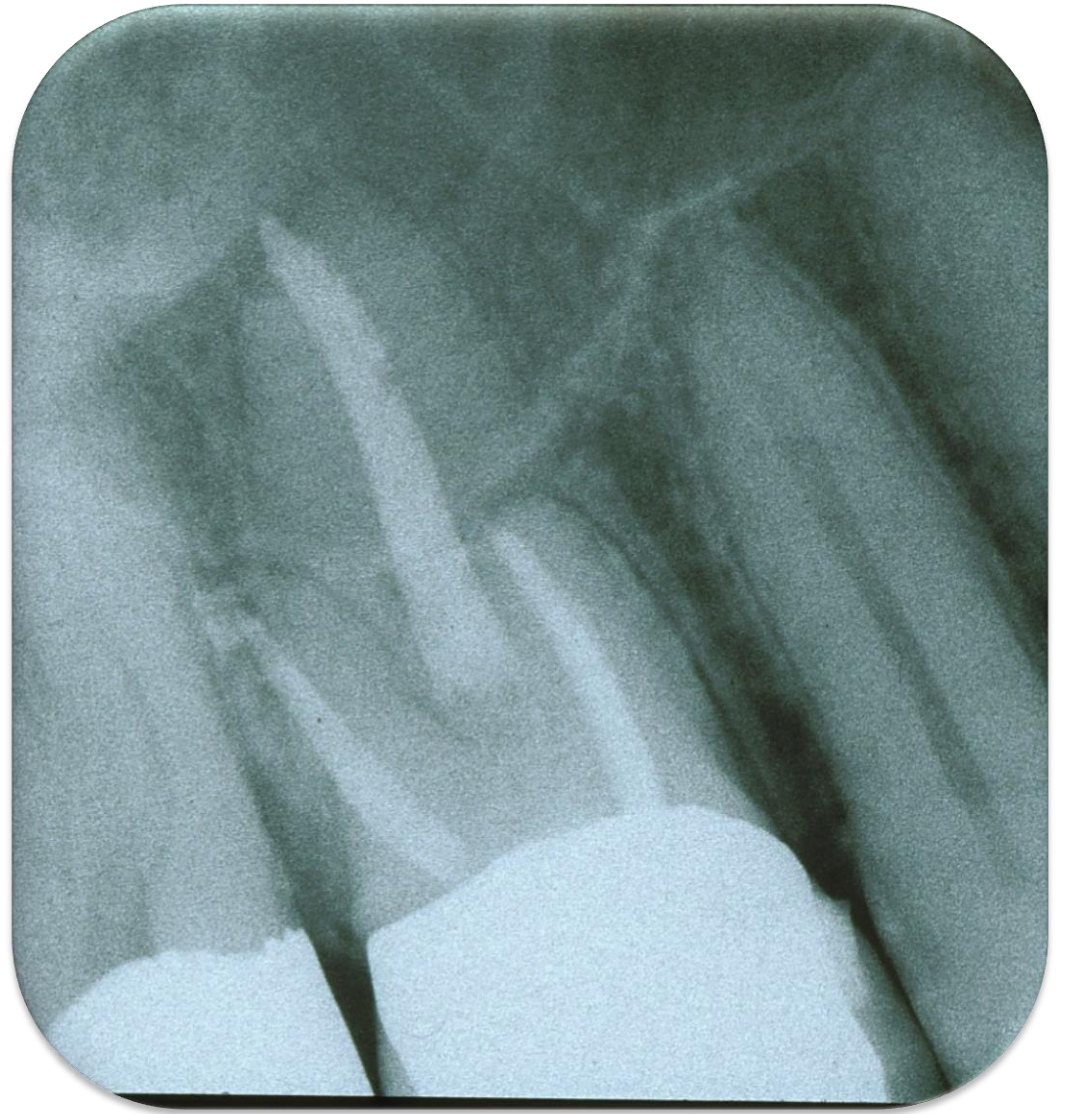
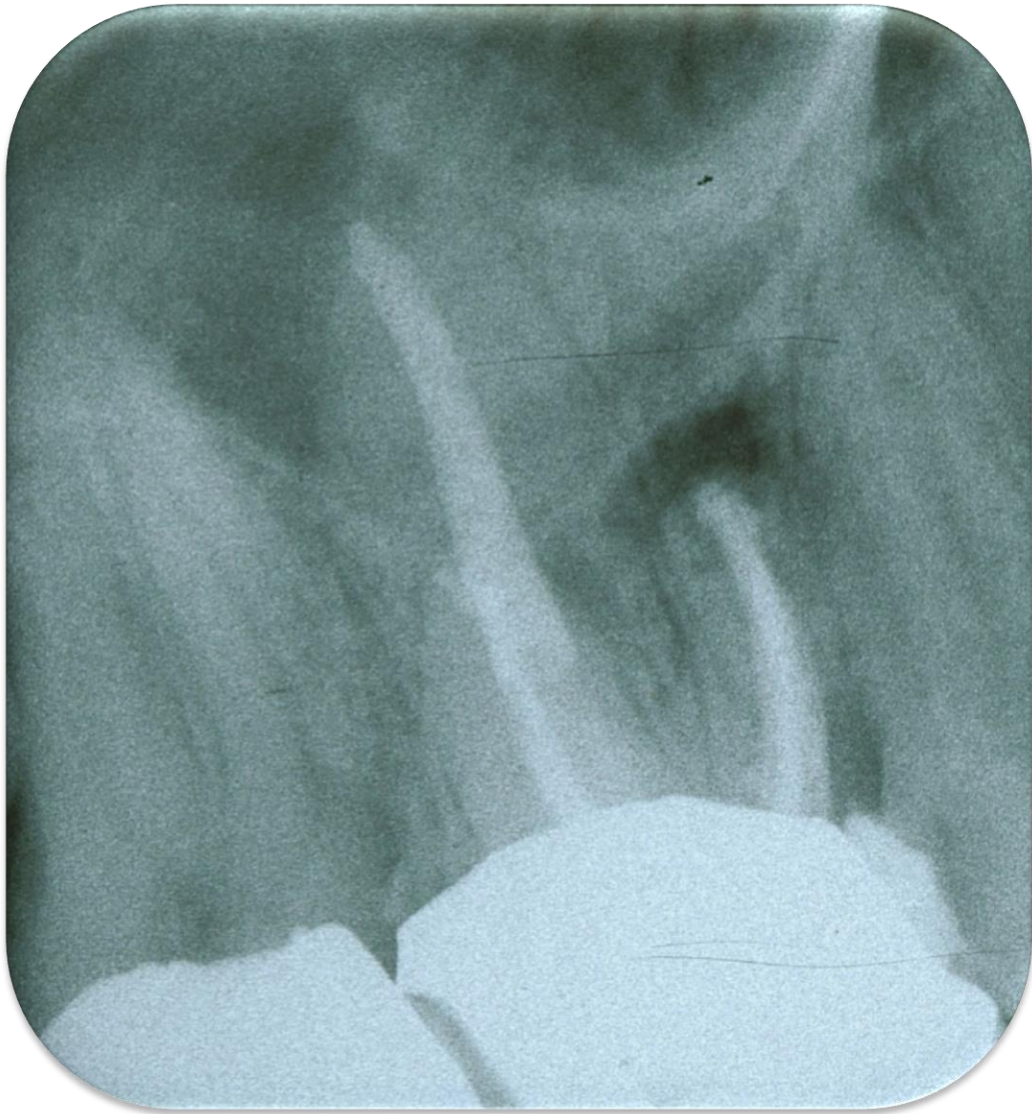
**Die Erfolgsquote endodontischer Revisionen ist deutlich niedriger als bei Primärbehandlungen**

**Als Einflussfaktoren kommen in Betracht:**

**die Länge der Revision (Aufb., Füllung),  
die technische Qualität der WKF,  
Veränderungen der Kanalmorphologie  
die Größe der periapikalen Läsion**

**Der Vorhersagewert des Erfolges/Misserfolges ist niedrig.**

**Viele mögliche Einflussfaktoren sind nicht hinreichend untersucht (Spülung, Einlage, Einfluss neuer Techniken, Instrumente und Hilfsmittel)**

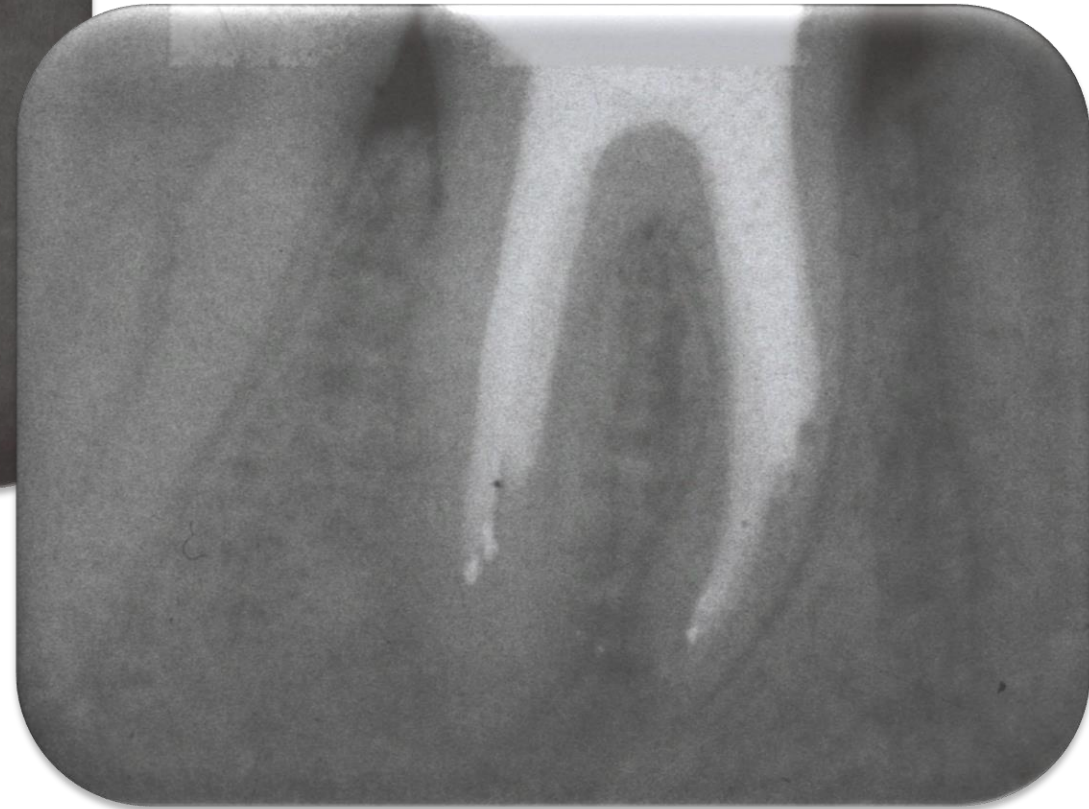
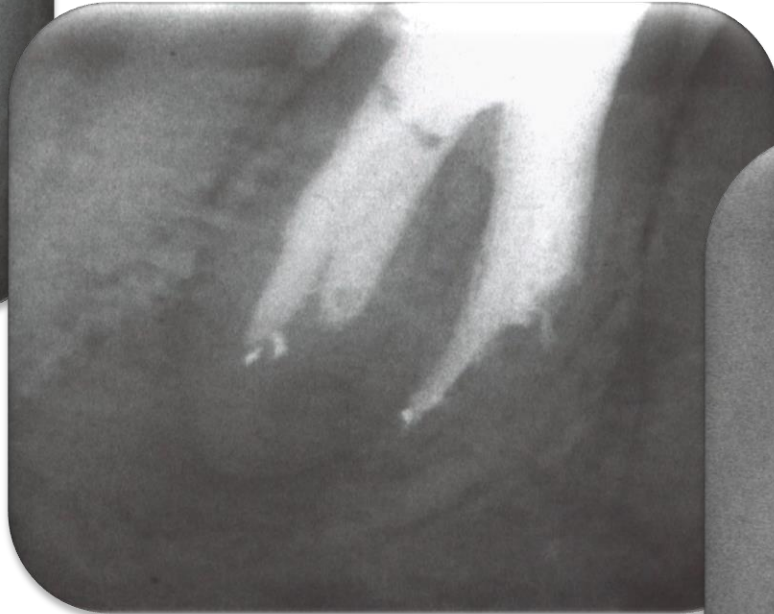
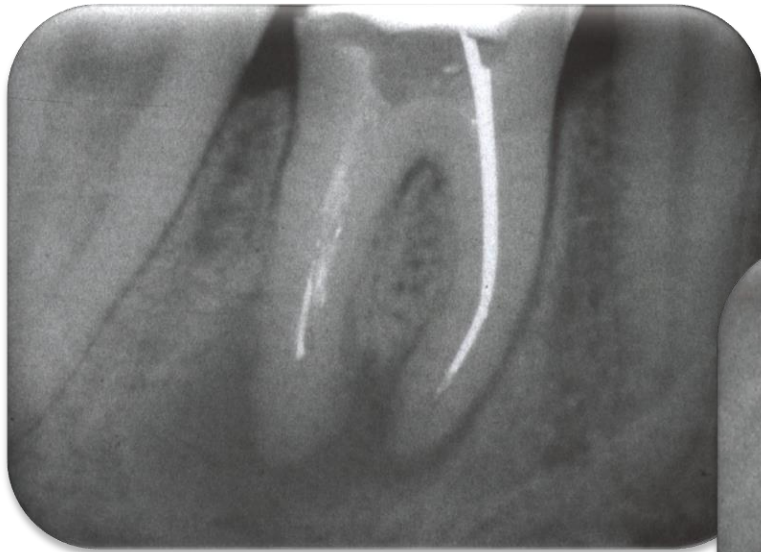






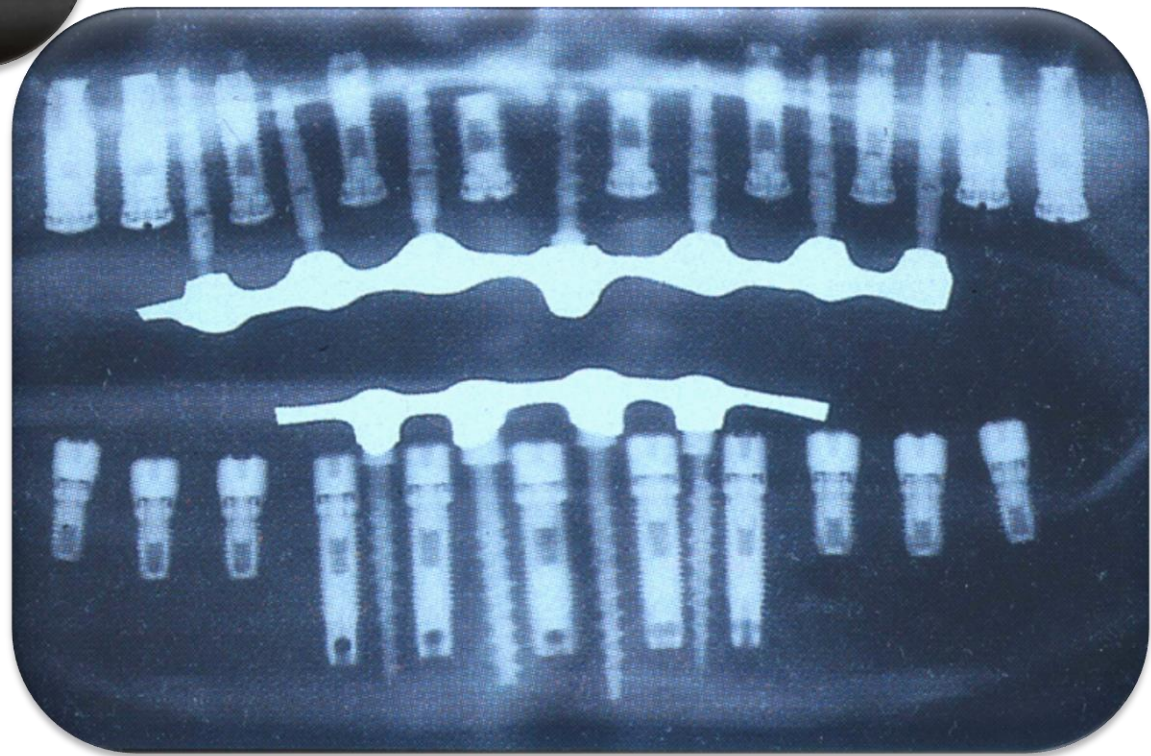
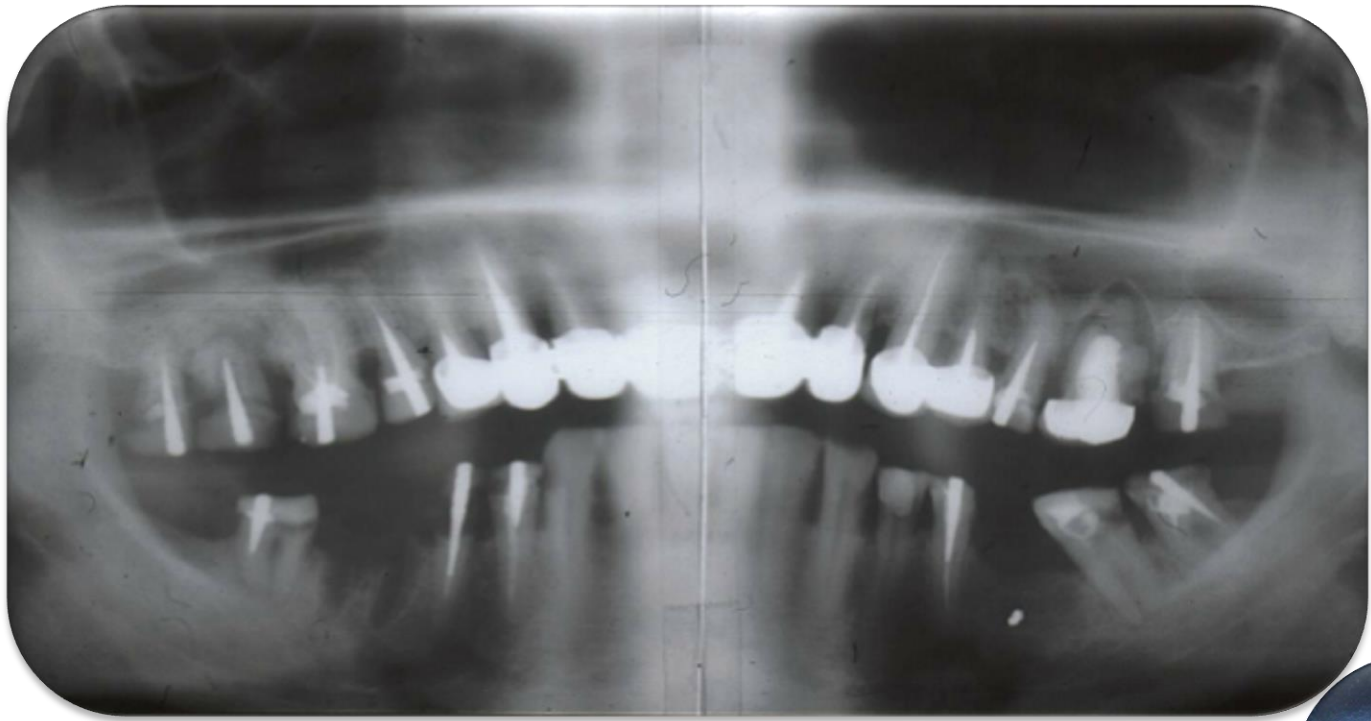






**„It's high time we treat the patient,  
not the radiograph!“**









**"Root canal? You've charged me for  
the Suez Canal."**

# Zahn-Praxis Union

Bamberg, Grüner Markt 26  
Eingang Franz-Ludwigstr.

|                                                                                     |              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Zahnziehen in totaler Betäubung<br>fast in den meisten Fällen vollkommen schmerzlos | 1.— M        |
| Zahnersatz, naturgetreu, in Gold, Aluminium,<br>Kautschuk etc., per Zahn            | von 2.— M an |
| Umarbeiten nicht passender Gebisse und<br>Reparaturen in kürzester Zeit.            |              |
| Reinigen sämtlicher Zähne                                                           | 1—2.— M      |
| Nervstören                                                                          | 0.75 M       |
| Antisept. Wurzelbehandlung                                                          | 1.— M        |
| Cementplomben                                                                       | 1.50 M       |
| Silber-Ausgangplomben                                                               | 2.— M        |
| Gold-                                                                               | 2.50 M       |
| Porzellan-Emailplomben                                                              | 3.— M        |
| (dem Zahn täuschend ähnlich).                                                       |              |
| ☛ Schonendste Behandlung. ☚                                                         |              |



**Ich habe fertig!**



**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**

