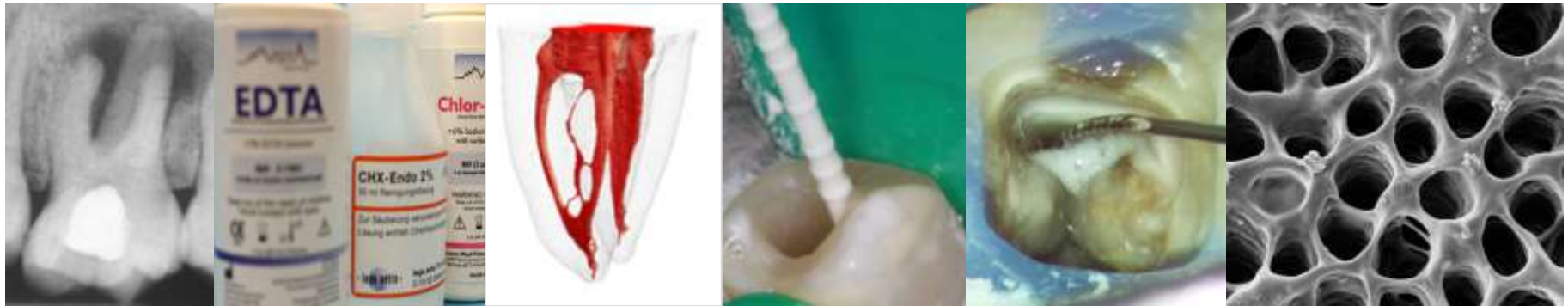


# Desinfektion des Wurzelkanalsystems

Spüllösungen und medikamentöse Einlagen



Tina Rödiger

Poliklinik für Präventive Zahnmedizin, Parodontologie und Kariologie



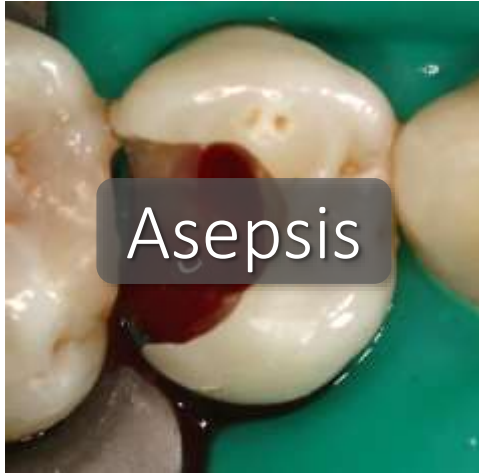
Desinfektion

The image is a composite of eight dental radiographs arranged in a 2x4 grid. The top row shows: 1) A tooth with a root canal filling. 2) A tooth with a root canal filling and a dark area at the apex. 3) A tooth with a root canal filling. 4) A tooth with a root canal filling and a dark area at the apex. The bottom row shows: 5) A tooth with a root canal filling. 6) A tooth with a root canal filling and a dark area at the apex. 7) A tooth with a root canal filling. 8) A tooth with a root canal filling and a dark area at the apex. The word 'Desinfektion' is overlaid in the center in orange text.

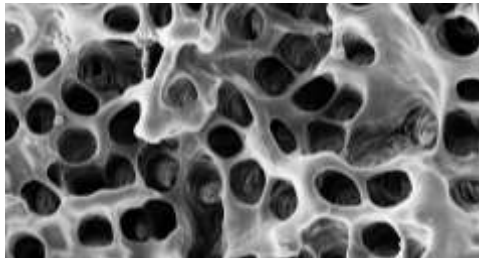
- Mikrobiologie
- Spülflüssigkeiten
- Applikation und Aktivierung
- Medikamentöse Einlage
- Fazit



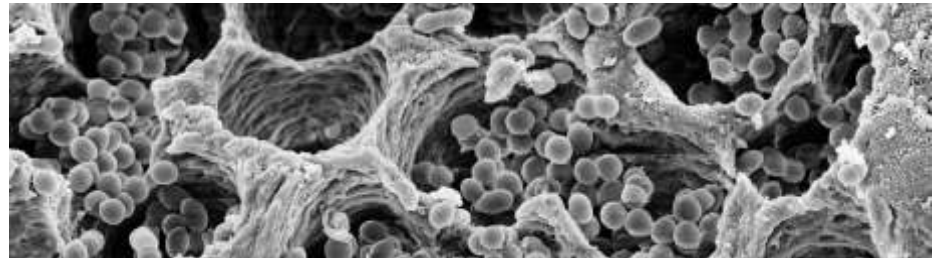
## Nicht infiziertes vs. infiziertes Endodont



Nicht infiziert

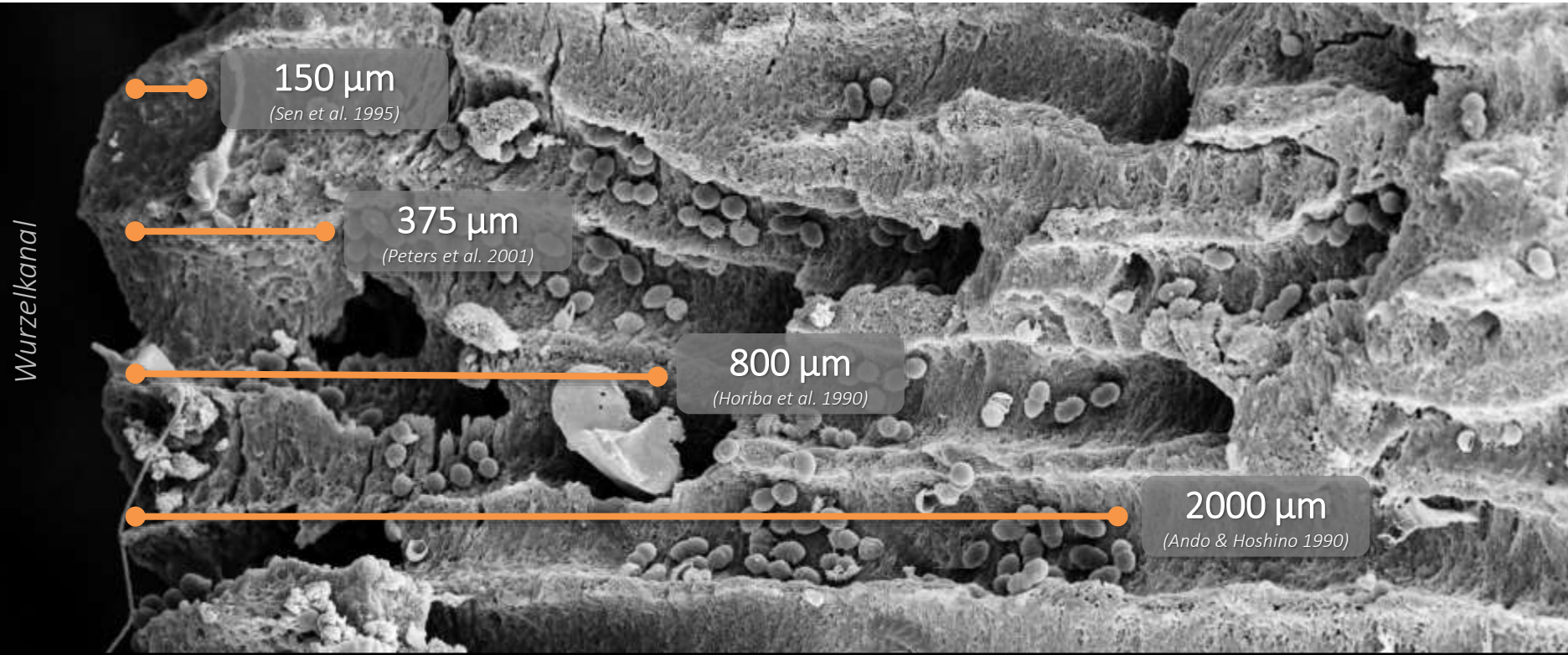


Infiziert





# Bakterienpenetration in vivo





Bis **1000**mal resistenter als planktonische Bakterien

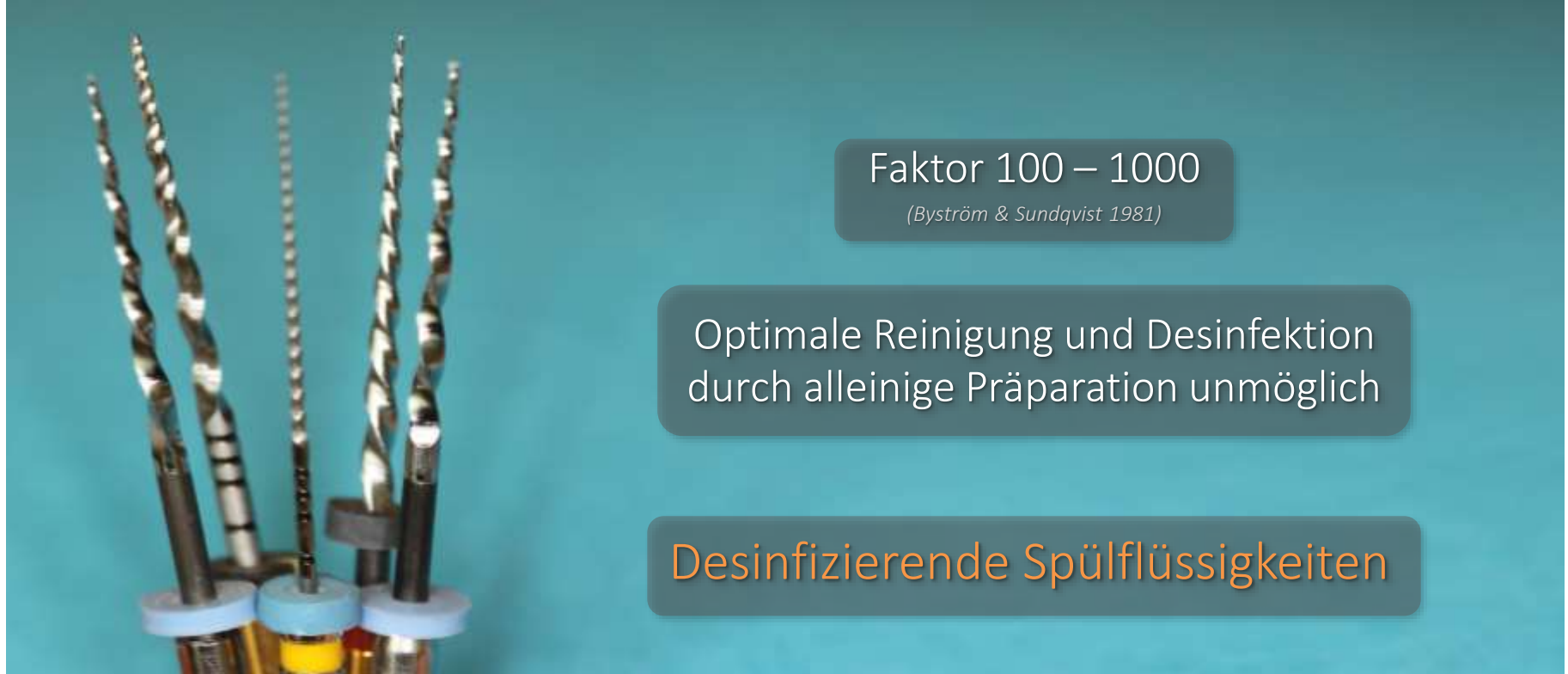
*(Gilbert et al. 1997)*



Apikale Parodontitis ist eine Biofilm-induzierte Erkrankung



# Keimreduktion durch Präparation



Faktor 100 – 1000

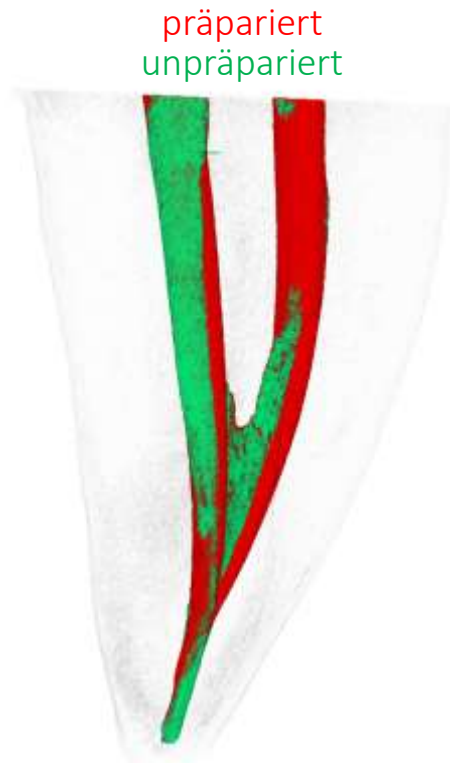
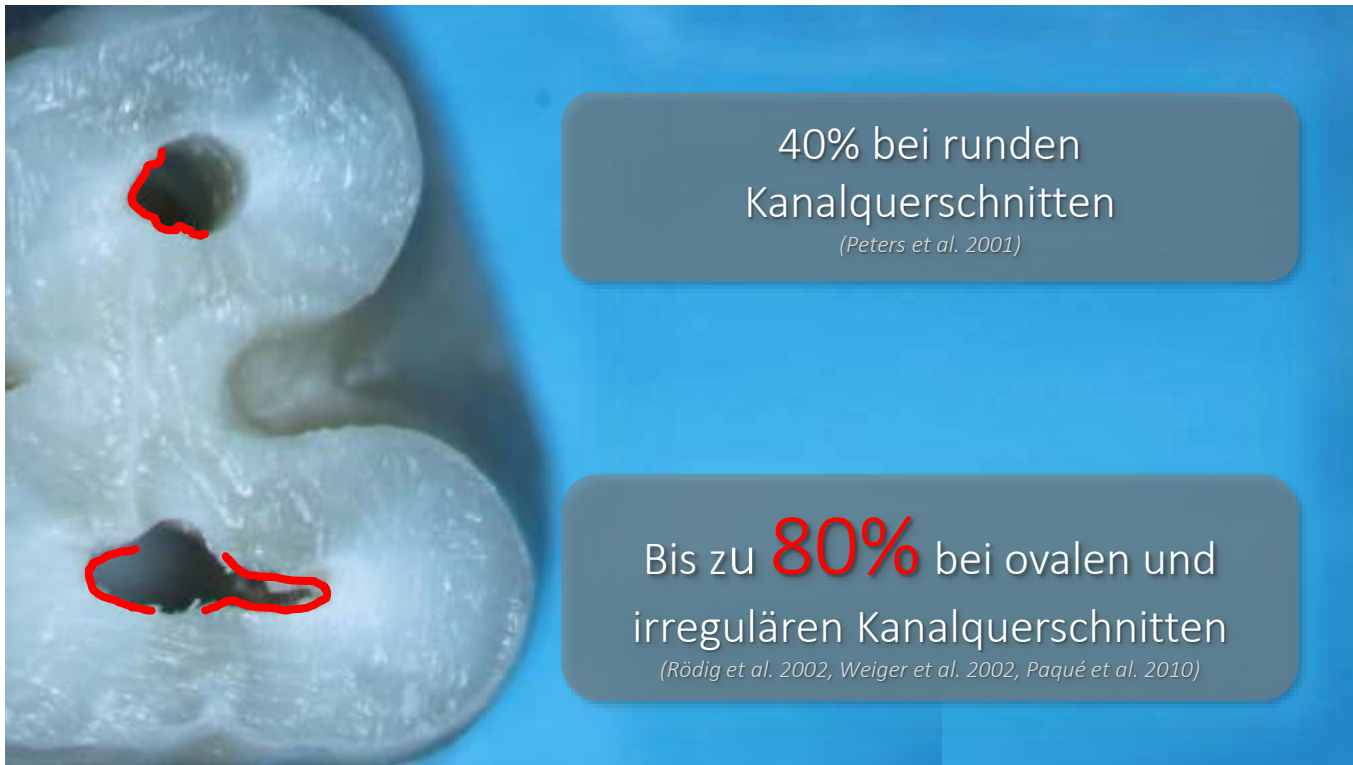
*(Byström & Sundqvist 1981)*

Optimale Reinigung und Desinfektion  
durch alleinige Präparation unmöglich

Desinfizierende Spülflüssigkeiten

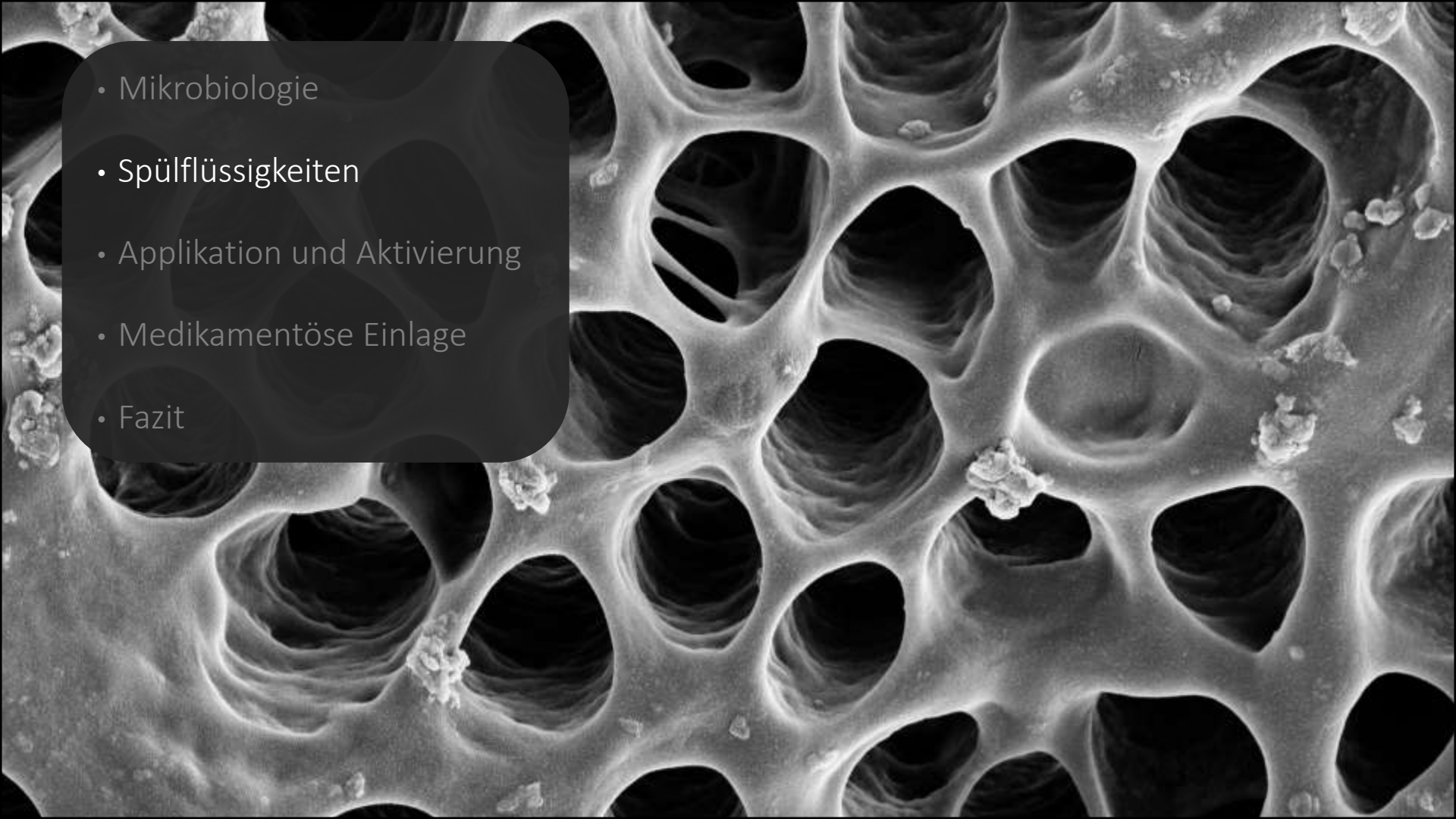


# Unbearbeitete Wurzelkanalwand



# Smear Layer



- 
- Mikrobiologie
  - Spülflüssigkeiten
  - Applikation und Aktivierung
  - Medikamentöse Einlage
  - Fazit

## Biologische Eigenschaften

- Breite antimikrobielle Wirksamkeit
- Desintegration des Biofilms
- Inaktivierung von Endotoxinen
- Gute Biokompatibilität
- Keine Veränderung des Dentins

## Chemische Eigenschaften

- Gewebeauflösung
- Auflösung des Smear Layers

## Mechanische Eigenschaften

- Abtransport von Debris
- Lubrikation für Wurzelkanalinstrumente





# NaOCl

- Standardspülflüssigkeit

*(Haapasalo et al. 2010, Dutner et al. 2012)*

- Einzige Spülflüssigkeit mit gewebeauflösender Wirkung

*(Baumgartner & Cuenin 1992, Naenni et al. 2004)*

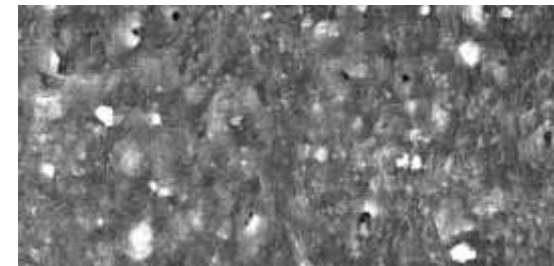
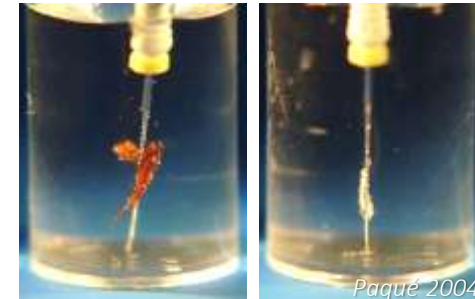
- Breite antimikrobielle und antifungale Wirksamkeit

*(Dychdala 1991, Rutala & Weber 1997)*

- Entfernung der organischen Anteile des Smear Layers

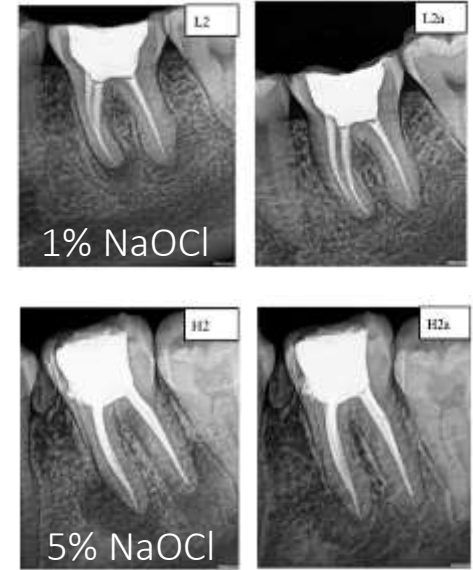
*(Baumgartner & Mader 1987, Naenni et al. 2004)*

- Konzentrationen zwischen 0,5% - 8,25%



## NaOCl – Konzentration

- Antibakterielle Wirksamkeit *in vivo* nicht konzentrationsabhängig  
(Cvek et al. 1976, Byström & Sundqvist 1985, Ulin et al. 2019)
- Heilung der chronischen Parodontitis apicalis von Konzentration unabhängig  
(Verma et al. 2019)
- Höhere Gefahr für Spülunfälle bei hochkonzentriertem NaOCl  
(Kleier et al. 2008)



Verma et al. 2019

# NaOCl

- Hochvolumige Spülungen mit NaOCl (1%)

*(Siqueira et al. 2000, Zehnder 2006, Verma et al. 2019)*

- Freies Chlor nach 2 min verbraucht *(Moorer & Wesselink 1982)*  
→ Kontinuierlicher Austausch *(Macedo et al. 2014)*

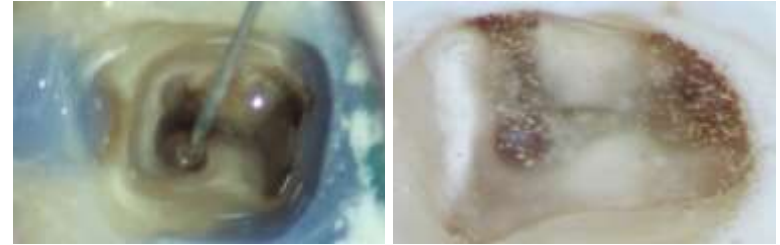
- Einwirkzeit min. 30-60 min *(Spratt et al. 2001)*

- Reduktion der Arbeitszeit durch  
Ein-Feilen-Systeme auf 1-2 min pro Kanal

*(Bürklein et al. 2012, 2013)*

→ NaOCl-Volumen ↑

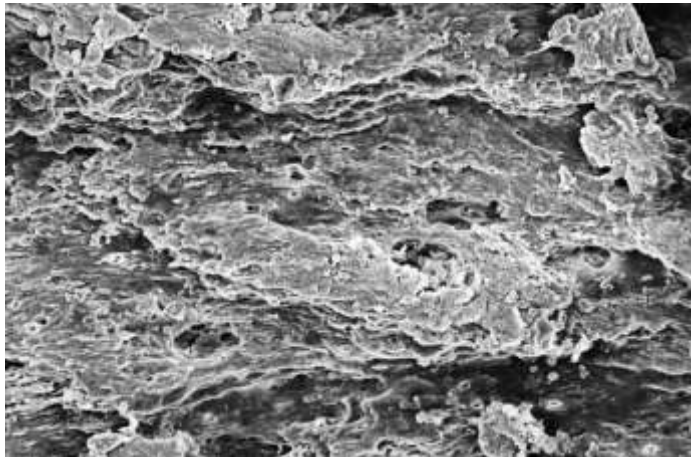
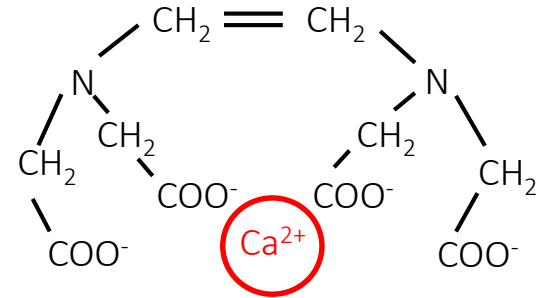
Kontaktzeit ↑



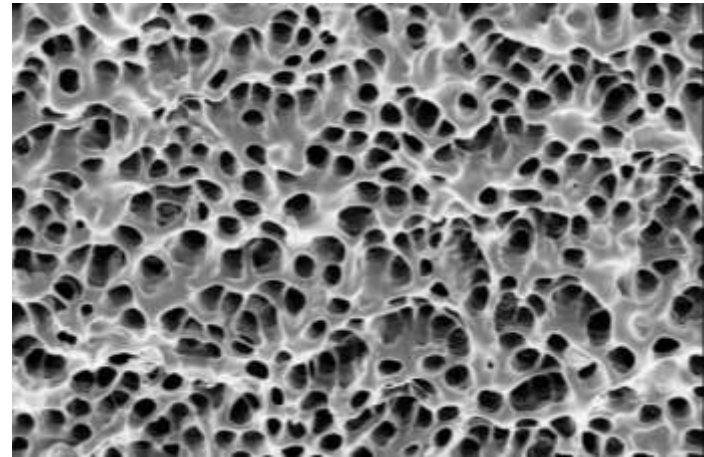
# Chelatoren

- EDTA 10-17%
- Zitronensäure 10-20%
- Entfernung der anorganischen Anteile des Smear Layers

*(McComb & Smith 1975, Baumgartner & Mader 1985)*



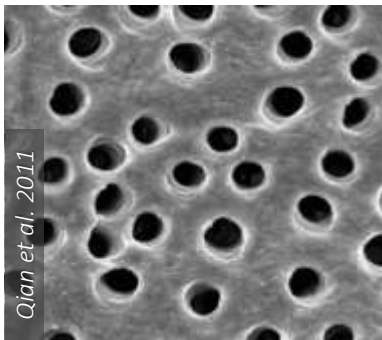
NaOCl  
+  
Chelator  
→



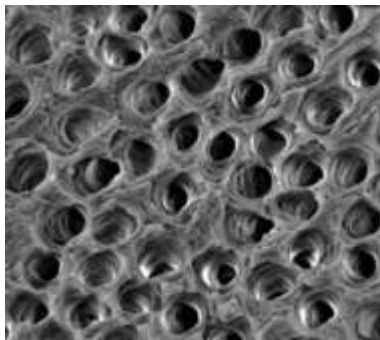


# Chelatoren

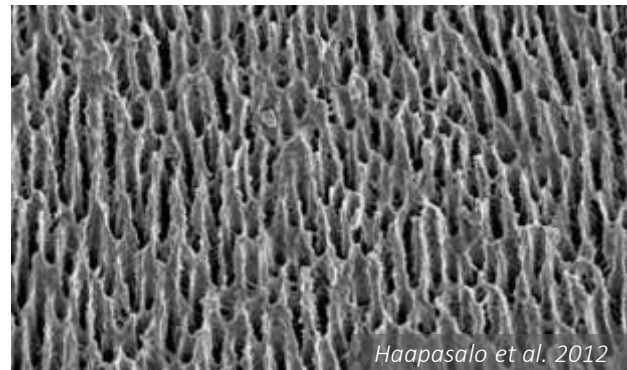
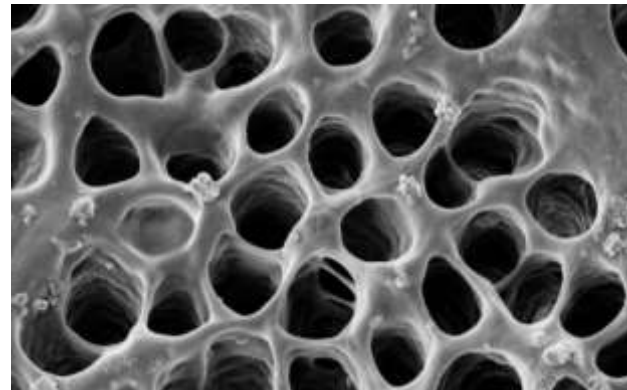
- Desintegration der Biofilmmatrix (*Soares et al. 2010*)
- Verbesserte Desinfektion (*Ørstavik & Haapasalo 1990*)
- Erosionen
  - Einwirkdauer **> 1 min** (*Çalt & Serper 2002*)
  - Spülsequenz NaOCl – EDTA – **NaOCl**  
(*Qian et al. 2011, Wang et al. 2016*)



NaOCl – EDTA



EDTA – NaOCl



## Interaktion NaOCl – Chelator



### Inaktivierung des NaOCl (Grawehr et al. 2003)

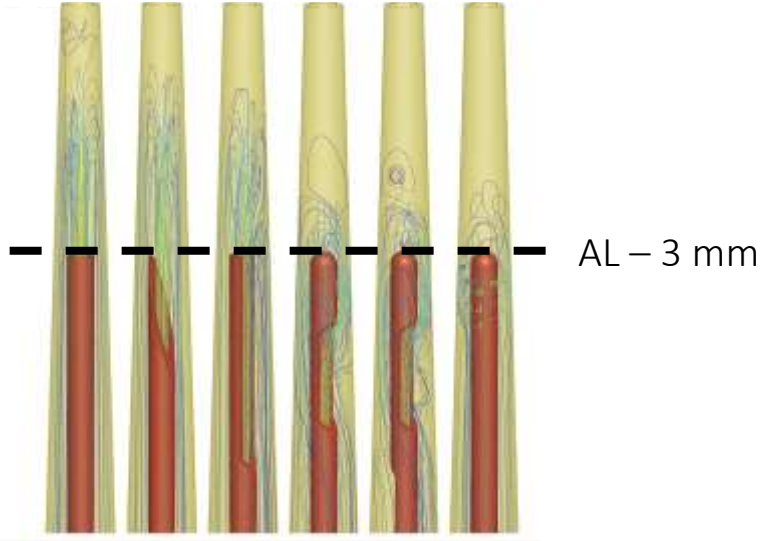
- Gewebeauflösung ↓
- Antimikrobielle Wirksamkeit ↓

- Keine Wechsspülung NaOCl / Chelator
- Keine Verwendung einer Chelator-Paste
- Abschlusspülung mit Chelator für 1 min nach Präparation

- Mikrobiologie
- Spülflüssigkeiten
- Applikation und Aktivierung
- Medikamentöse Einlage
- Fazit

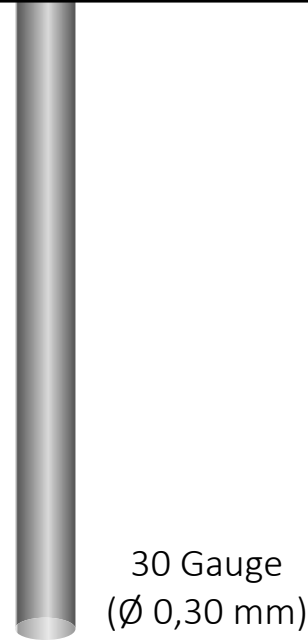


## Handspülung



*Boutsioukis et al. 2010*

AL - 1-3 mm



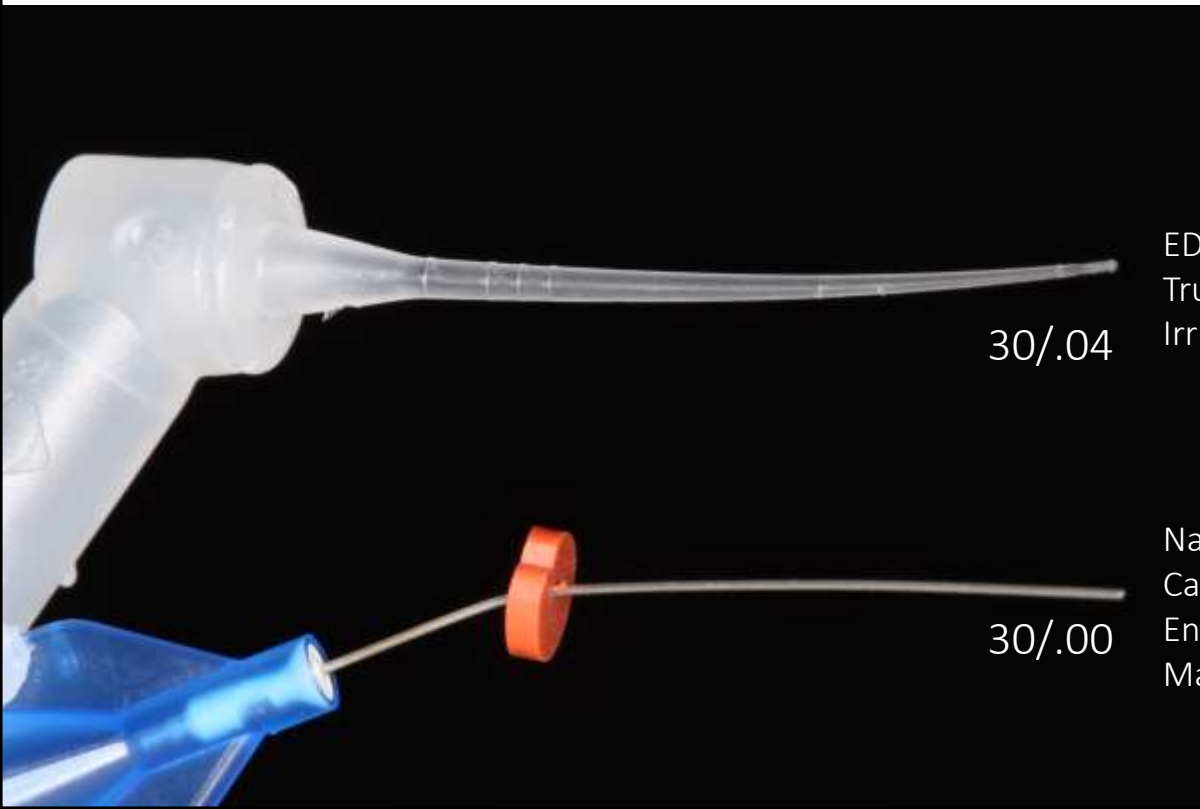
Austausch der Spülflüssigkeit ist vom **Nadeldesign** abhängig und endet nach **1-3 mm**

→ Minimale Präparationsgröße von **25/.08**, **30/.04** oder **40/.02**

*(Zehnder 2006, Boutsioukis et al. 2010)*



# Endo-Spülkanülen



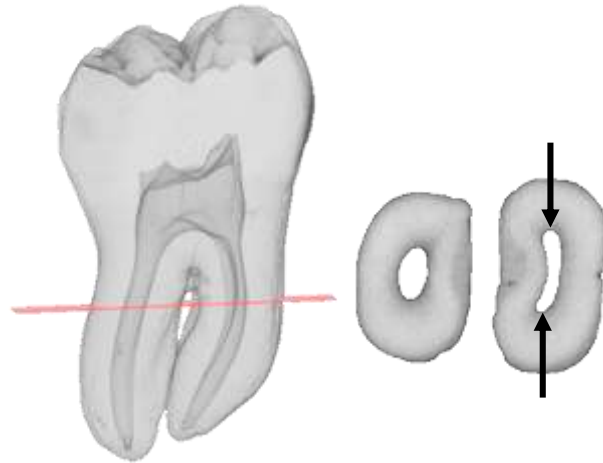
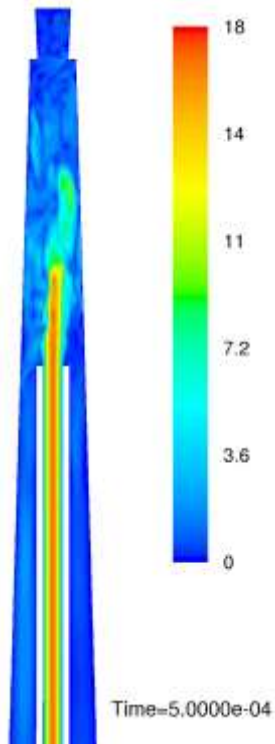
30/.04

EDDY.Flex Cannula (VDW)  
TruNatomy Irrigation Needle (*Dentsply Sirona*)  
IrriFlex (*Produits Dentaires*)

30/.00

NaviTip (*Ultradent*)  
CanalPro (*Coltène*)  
Endo Evacuation Needle (*Transcodent*)  
Max-I-Probe (*Dentsply Sirona*)

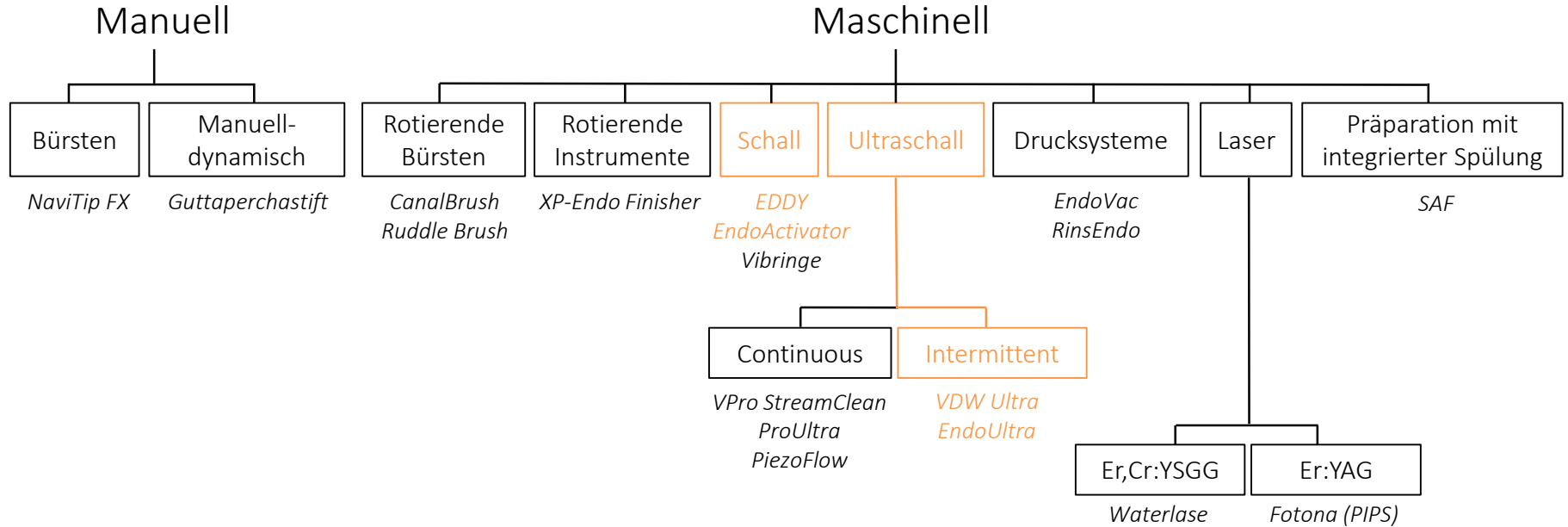
# Limitationen der Handspülung



Effektivität in unzugänglichen Bereichen limitiert

(Wu & Wesselink 2001, Nair et al. 2005)

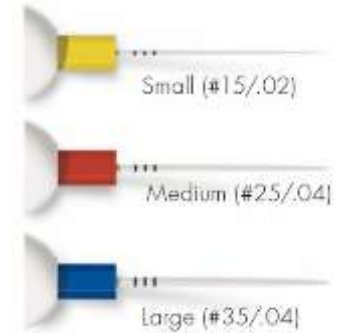
# Techniken der Aktivierung



## Schall

### *EndoActivator* (Dentsply)

- Flexible Polymeransätze in 3 Größen
- 3 Frequenzen (max. 166 Hz)



### *EDDY* (VDW)

- Polyamid-Spitze (Ø 0,2 mm)
- 5000-6000 Hz



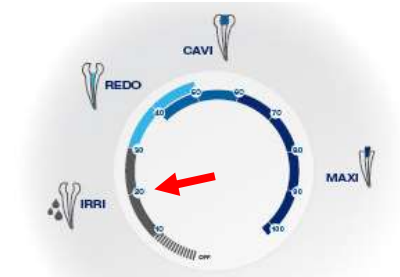
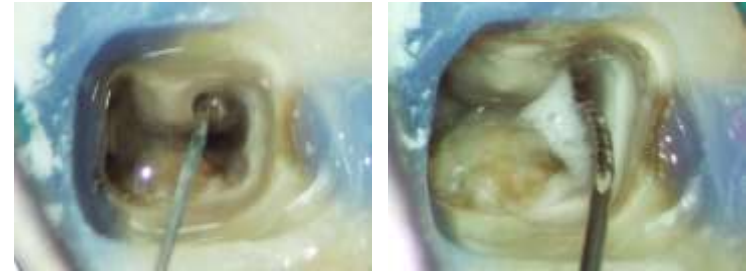
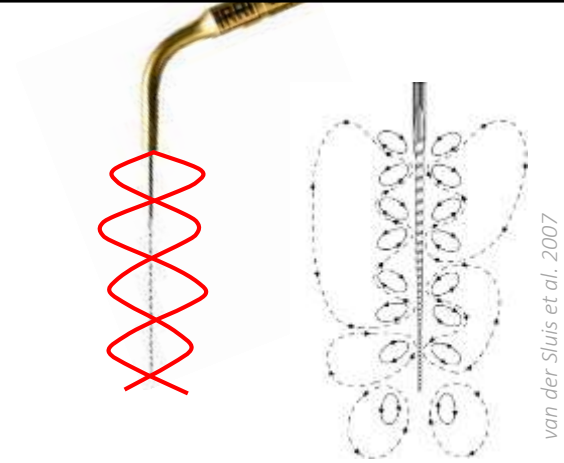
Nach Abschluss der Präparation 3 x 20 s



# Ultraschall

- Frequenzen 25-30 kHz
- Dünne glatte Drähte #20
- Geringe Intensität (max. 30%)
- Passive Verwendung ohne Wandkontakt

→ Nach Abschluss der Präparation → 3 x 20 s pro Kanal



## Ultraschall in gekrümmten Wurzelkanälen



Kontakt zur Kanalwand

→ Unkontrollierter Dentinabtrag, v. a. bei K-Feilen *(Retsas et al. 2016)*



→ US-Feile bis zum **Beginn der Krümmung**

*(van der Sluis et al. 2014)*

# Efficacy of irrigant activation techniques in removing intracanal smear layer and debris from mature permanent teeth: a systematic review and meta-analysis

S. S. Virdee<sup>1</sup>, D. W. Seymour<sup>2</sup>, D. Farnell<sup>3</sup>, G. Bhamra<sup>4</sup> & S. Bhakta<sup>5</sup>

International Endodontic Journal, 51, 605–621, 2018

**Conclusions** IATs improve intracanal cleanliness across a substantial portion of the canal, and therefore, their use is recommended throughout root canal preparation. However, current data is too heterogeneous to compare and identify superiority of an individual technique highlighting the need to standardize experimental protocols and develop a more representative research model to investigate the *in vivo* impact of IATs on clinical outcomes and periapical healing following root canal treatment.

# Spülprotokoll



Trepanation

Präparation

Gewebeauflösung

Antimikrobielle Wirkung

NaOCl + Schall- /US-Aktivierung

Einwirkzeit ↑  
Volumen ↑

Abschluss-  
spülung

Entfernung der Schmierschicht

Antimikrobielle Wirkung

Chelator

NaOCl  
+ Schall-/US-Aktivierung

- Mikrobiologie
- Spülflüssigkeiten
- Applikation und Aktivierung
- Medikamentöse Einlage
- Fazit





## Einzeitig vs. mehrzeitig



Nicht-infiziert



Infiziert

# Healing Rate and Post-obturation Pain of Single- versus Multiple-visit Endodontic Treatment for Infected Root Canals: A Systematic Review

Yingying Su, MS, DDS, Cbenglin Wang, MS, DDS, and Ling Ye, Ph.D, DDS

JOE — Volume 37, Number 2, February 2011

<u>Study or Subgroup</u>
Molander 2007
Penesis 2008
Peters 2002
Trope 1999
Weiger 2000
Xiao 2010
<b>Total (95% CI)</b>
Total    healed

436

Kein signifikanter Unterschied

The needed sample size per group for a significant difference between the treatments at the 0.05 level with 95% power are

571

# Kalziumhydroxid

- Antimikrobielle und antifungale Wirkung

*(Siqueira & Lopes 1999)*

- Inaktivierung von Endotoxinen

*(Nelson-Filho et al. 2002, Silva et al. 2002)*

- Gewebeauflösung

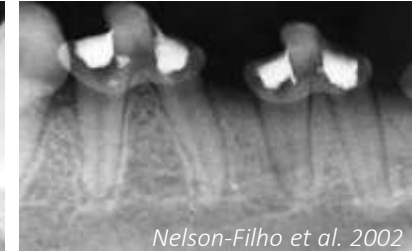
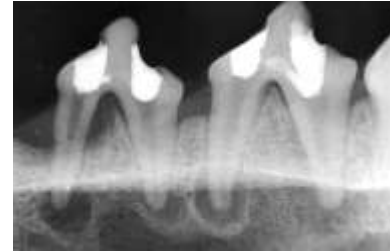
*(Hasselgren et al. 1988, Yang et al. 1995)*

- Induktion von Hartgewebe

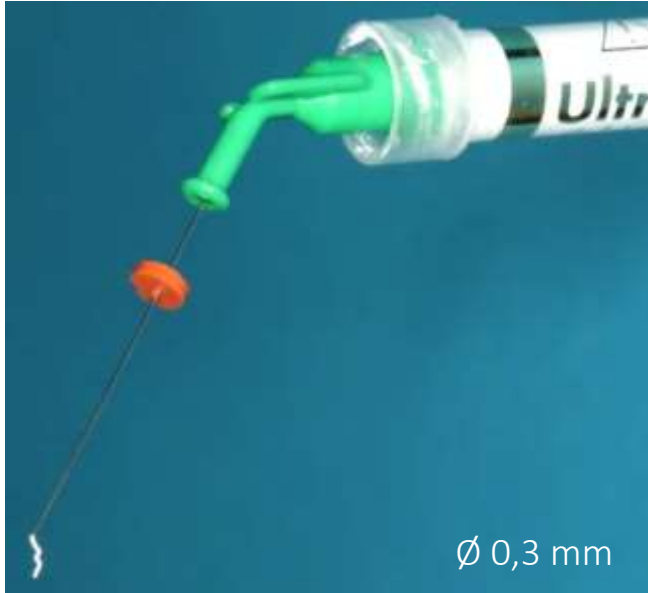
*(Eda 1961, Holland 1971)*

- Optimale Liegedauer: 1-2 Wochen

*(Holland et al. 2003, Doyon et al. 2005, Sharma et al. 2018)*



## Injektionssysteme für Kalziumhydroxid



*AH Temp* (Dentsply Sirona)

*UltraCal XS* (Ultradent)





## Bakteriendichte temporäre Restauration



$\text{Ca(OH)}_2$



Cavit



Schmelzätzung 30 s



Adhäsivsystem

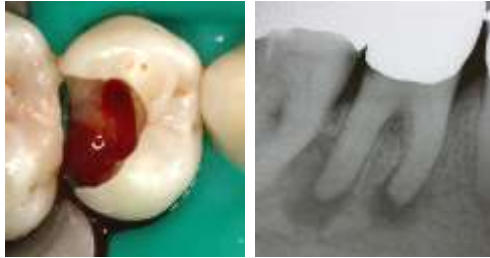


Flow

- Mikrobiologie
- Spülflüssigkeiten
- Applikation und Aktivierung
- Medikamentöse Einlage
- Fazit



## Fazit



Nicht infiziertes vs. infiziertes Endodont



NaOCl ist Standardspülflüssigkeit



Chelatoren für Entfernung der Schmierschicht

## Fazit



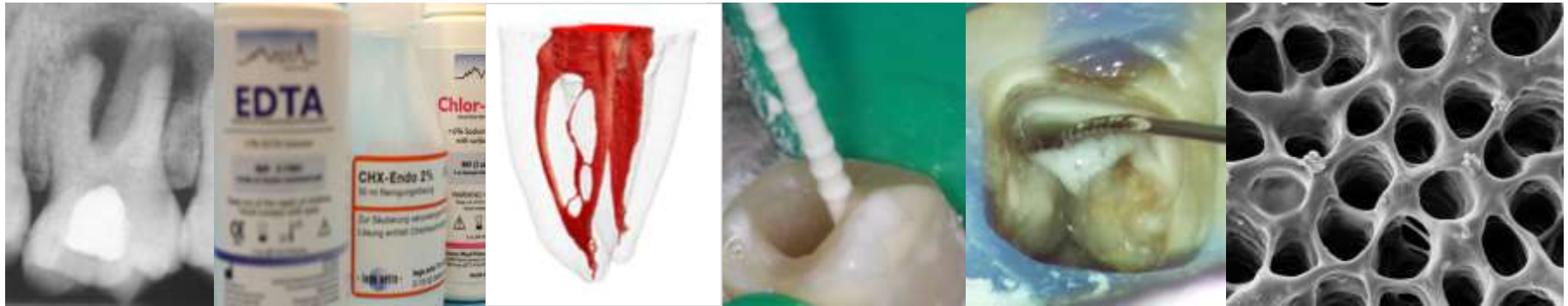
Maschinelle Aktivierung empfehlenswert



Einzeitige Behandlung bei nicht infiziertem Endodont



Wenn zweizeitig →  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  als 1. Wahl



Vielen Dank

[troedig@med.uni-goettingen.de](mailto:troedig@med.uni-goettingen.de)