

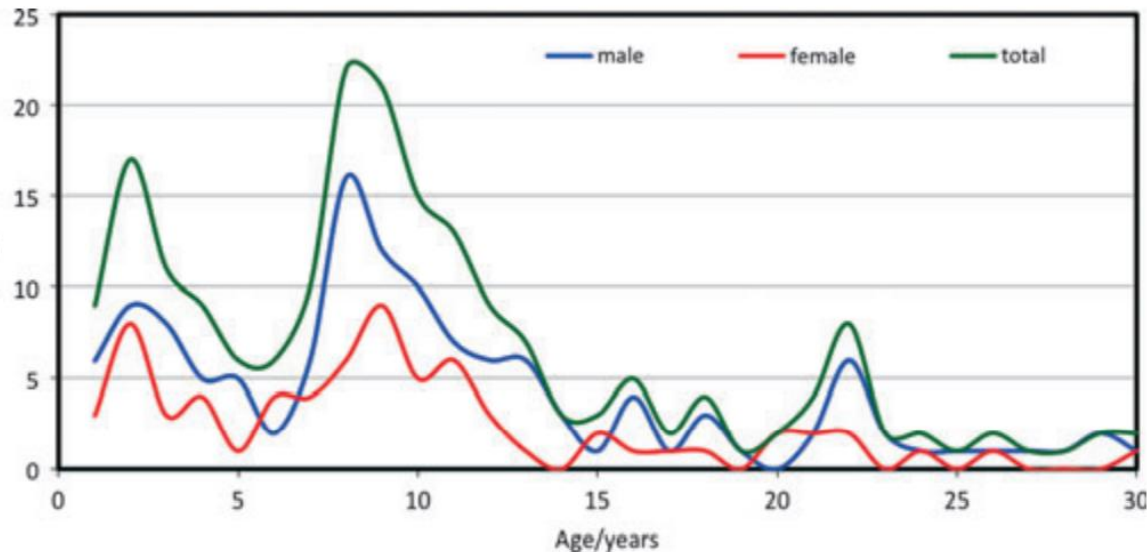
Zahntrauma: Erstversorgung im jugendlich bleibenden Gebiss

Dr. med. dent. Susann Hertel

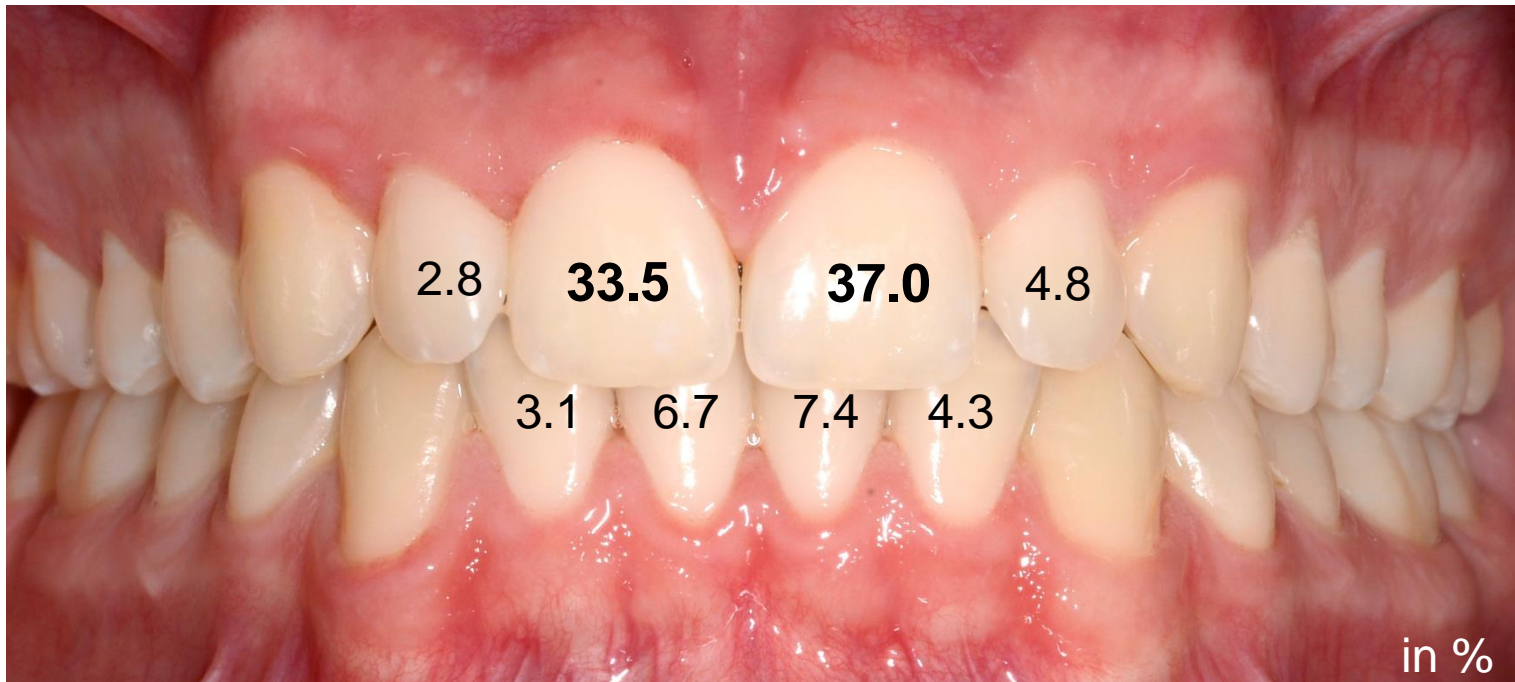
GZMK Tagung

Dresden, 05. November 2022

- Prävalenz in allen Altersgruppen ca. 25–30%
- Peak: 1-3 Jahre (Laufen lernen), 8-12 Jahre (Raufen lernen),
16 Jahre (Saufen lernen) (Prof.Filippi)

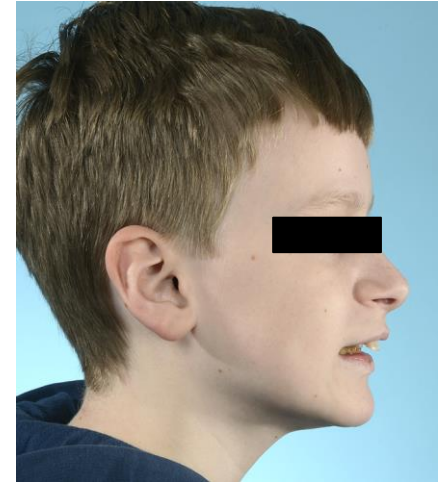


- Folge von Spiel-, Sport- Verkehrsverletzungen



Klassische Faktoren:

- Großer Overjet (4 mm)
- Protrudierte OK-Frontzähne
- Insuffizienter Lippenschluss
- Männliches Geschlecht
- Ausüben von Risikosportarten
 - Trendsportarten (Eishockey, Handball, Basketball, Boxen)
 - regelmäßig saisonaler Anstieg unfallbedingter Zahnverletzungen



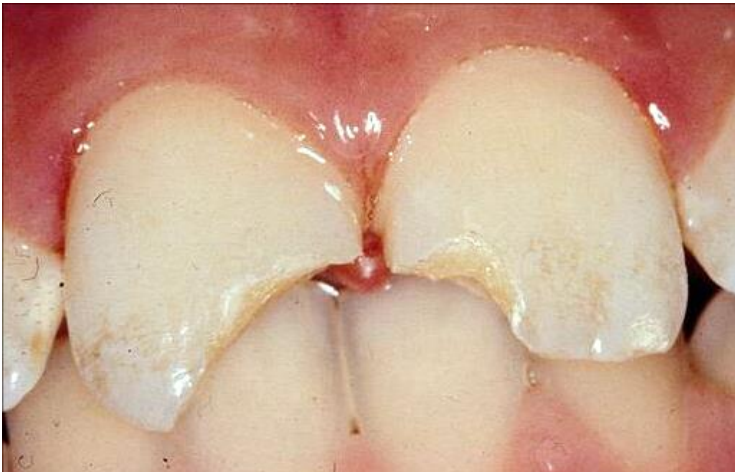
Neue Faktoren:

- Hyperaktivität bei Kindern
- Kindliches Übergewicht
- Geburtsreihenfolge

Verletzungsarten



Frakturen



Dislokationen



Jeder Zahnarzt sollte in der Lage sein, einen verletzten Zahn am Unfalltag suffizient erstzuversorgen.

Minimalausstattung für Primärversorgung nach Zahntrauma



Zahnrettungsbox



Nahtmaterial



Kalziumhydroxidzement
(z.B. Ultrablend Plus, Calcimol LC, Dycal)



Universaladhäsiv

etch & rinse und self-etch Modus (z.B. Scotchbond Universal)



Schiene
(TTS)



Flowable Komposit
z.B. Tetric Flow, Filtek Flow, SDR...

MUSS

Patientendaten

Name:

Vorname:

Geburtsdatum:

Krankenkasse:



Befundbogen Zahntrauma

Deutsche Gesellschaft für Endodontologie und Zahnärztliche Traumatologie
Etablierung: PD Dr. M. Weidner in Kooperation mit den Universitäten/
Zahnunfallzentren Regensburg, Würzburg, Erlangen, Basel

Datum: Uhrzeit: Behandler:

Unfalldokumentation Freizeitunfall Arbeits-, Schul- oder Wegeunfall (etc.)

Datum: Uhrzeit:

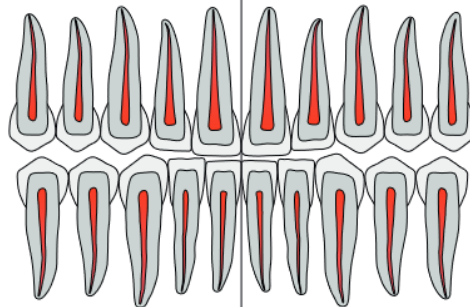
Ort bzw. Weg:

Hergang:

Unfallanamnese Bewusstlosigkeit retrograde Amnesie Foetor alcoholicus
 Übelkeit/Erbrechen kein Tetanuschutz vorhanden

Traumabefund

	15/55	14/54	13/53	12/52	11/51	21/61	22/62	23/63	24/64	25/65
Dislokationsverletzung [mm]*										
Sensibilität	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼
Perkussion	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼
Pulpaexposition	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼
Lockerung (0 bis III)	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼
Sondierungstiefe [mm]										



	45/85	44/84	43/83	42/82	41/81	31/71	32/72	33/73	34/74	35/75
Dislokationsverletzung [mm]*										
Sensibilität	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼
Perkussion	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼
Pulpaexposition	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼
Lockerung (0 bis III)	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼
Sondierungstiefe [mm]										

45/85 44/84 43/83 42/82 41/81 31/71 32/72 33/73 34/74 35/75

Avulsionsanamnese

Trockenlagerungsdauer:

Transportmedien (Lagerungsdauer):

Röntgenbefund Zahnfilm () Orthopantomogramm

Weitere Befunde

Alveolarknochen:

Kiefergelenk:

Alveolarmukosa:

Lippen:

Gesichtshaut:

Initialtherapie

Weiterbehandlung

Als erster (Zahn-)Mediziner müssen Sie ein Schädel-Hirn-Trauma ausschließen!

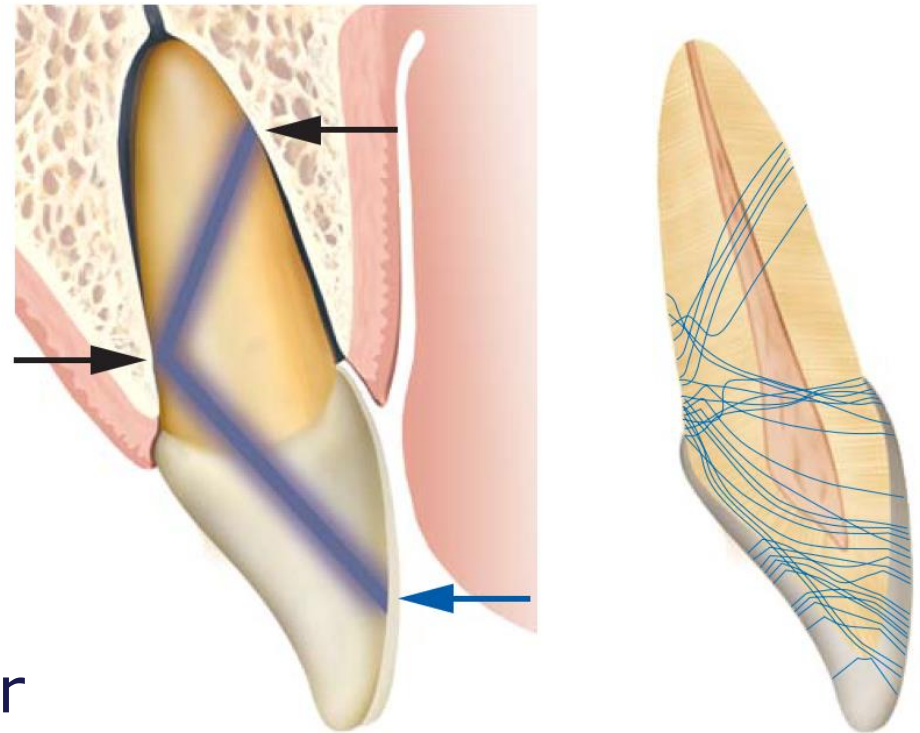
- Bewusstlosigkeit, Amnesie
- Starke Kopfschmerzen
- Übelkeit, Erbrechen

**Ausschluss Begleitverletzungen
(Nasenbein, Jochbein, Mandibula)**

Tetanusschutz erfragen

Frakturen

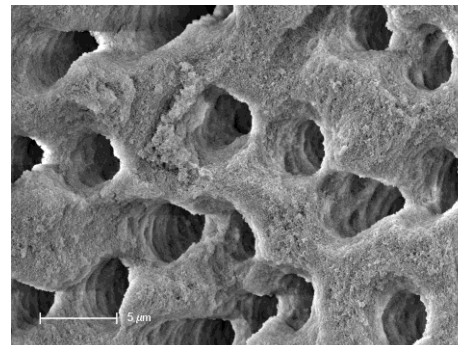
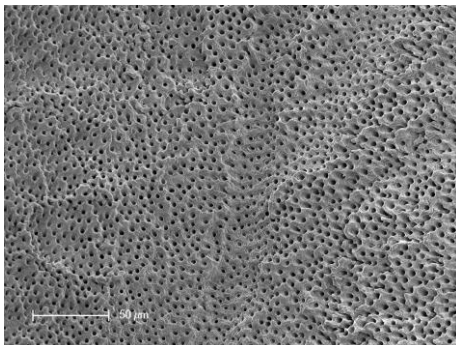
- Schmelzrisse
- Kronenfraktur
 - unkompliziert
 - kompliziert (Pulpabeteiligung)
- Kronen-Wurzelfraktur
- Wurzelfraktur



→ Trauma Zahnhartsubstanz

Kronenfraktur (Schmelz-Dentinfraktur)

- häufigste Verletzung bleibender Zähne
 - **unkompliziert** (keine Pulpabeteiligung)
 - **kompliziert** (Pulpabeteiligung)
- Infektionsgefahr der Pulpa über freiliegende Dentintubuli
20 000 – 45 000 Tubuli pro mm² je nach Restdentinstärke
freiliegend

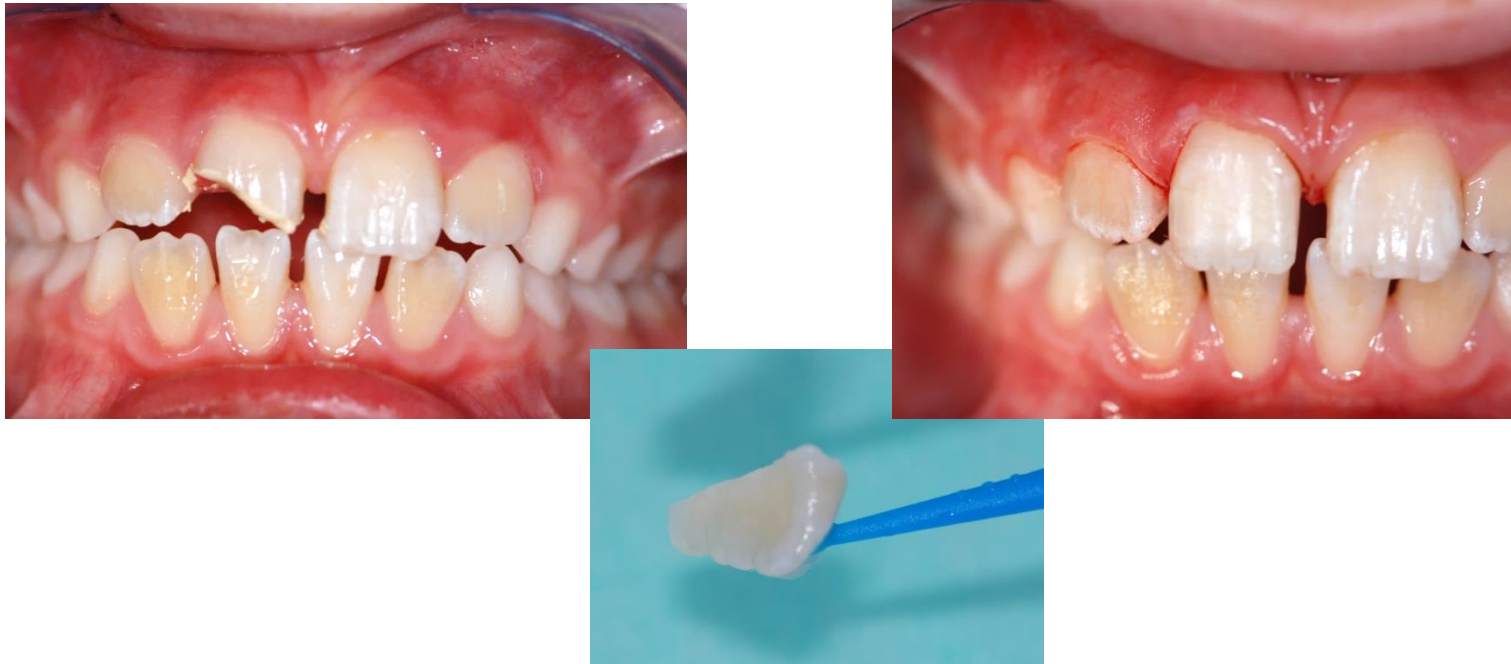


Unkomplizierte Kronenfraktur

Primärtherapie: Versorgung der Dentinwunde

- im Rahmen der Erstversorgung keine definitive Versorgung notwendig
→ jedoch suffiziente temporäre Versorgung
(Glasionomierzement)
- Besser: Versiegelung mit selbstkonditionierendem Dentinadhäsiv und fließfähigem Komposit

Reattachment:



- Bissinger *et al.*: 135 frakturierte Zähne, Beobachtungszeit ~ 2 Jahre: mittlere Überlebensrate Reattachment 84,4%

Komplizierte Kronenfraktur

Primärversorgung: Versorgung der Pulpawunde

Ziel: Erhalt der Vitalität und Entzündungsfreiheit der Pulpa

- direkte Überkappung (Abdeckung der Pulpa)
kleinflächige Pulpaexposition
innerhalb der ersten Stunden
nach Trauma
- partielle Pulpotomie
großflächige Pulpaexposition
(bis 4 mm²)
auch nach längerer Expositionszeit



Partielle Pulpotomie

- Entfernung potentiell infiziertes Pulpagewebe zum Erhalt der Vitalität der Restpulpa
- Versenkungstiefe bei partieller Pulpotomie: **2 mm** hochtourig mit Diamant
- Blutstillung NaOCl oder NaCl (Wattepellet)

oberflächliche Bakterienpenetration bei vitaler Pulpa
Pulpaentzündung ca. 2-3 mm tief nach 168 h

Cvek, 1982

Überkappungsmaterial

- Ca(OH)_2 - wässrige Suspension, weichbleibende Paste
- hydraulische Kalziumsilikatzemente (z.B. Biodentine)

→ kein Unterschied hinsichtlich der Erfolgsrate bei traumatisch exponierter Pulpa

Dammaschke, T., Galler, K.M. & Krastl, G. (2019) Current recommendations for vital pulp treatment. Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift International, 1, 43– 52.

Bissinger R, Müller DD, Reymus M, Khazaei Y, Hickel R, Bücher K, Kühnisch J. Treatment outcomes after uncomplicated and complicated crown fractures in permanent teeth. Clin Oral Investig. 2021 Jan;25(1):133-143. doi: 10.1007/s00784-020-03344-y. Epub 2020 Jul 23. PMID: 32705398; PMCID: PMC7785561.

Haikal, L., Ferraz Dos Santos, B., Vu, D.D., Braniste, M. & Dabbagh, B. (2020) Biodentine pulpotomies on permanent traumatized teeth with complicated crown fractures. Journal of Endodontics, 46, 1204– 1209.

Erfolgsquoten

Direkte Überkappung vs. Partielle Pulpotomie

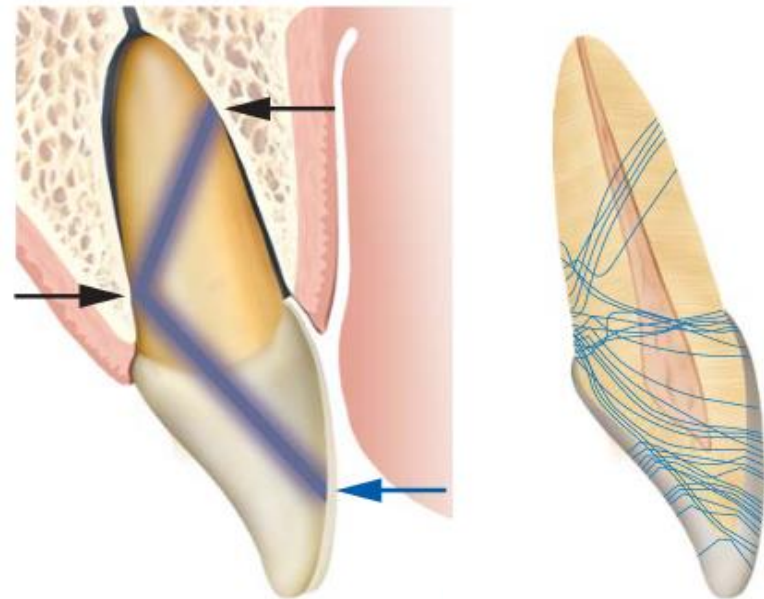
43-90%

86-100%



Kronen-Wurzelfraktur (Pulpabeteiligung möglich)

- bis in die Wurzel extendierte Kronenfraktur
- mobiles Kronenfragment an der Gingiva befestigt
- Pulpaexposition häufig, aber nicht zwingend





Primärversorgung: adhäsive Befestigung des gelockerten Fragments, ggf. Verwendung einer Traumaschiene



- Beschwerdefreiheit
- Zeit gewonnen



- Entfernung des gelockerten Fragments!
- Beurteilung Frakturausmaß und Einschätzung der Restaurierbarkeit des Zahnes



Wurzelfrakturen:

Ätiopathogenese und Häufigkeit:

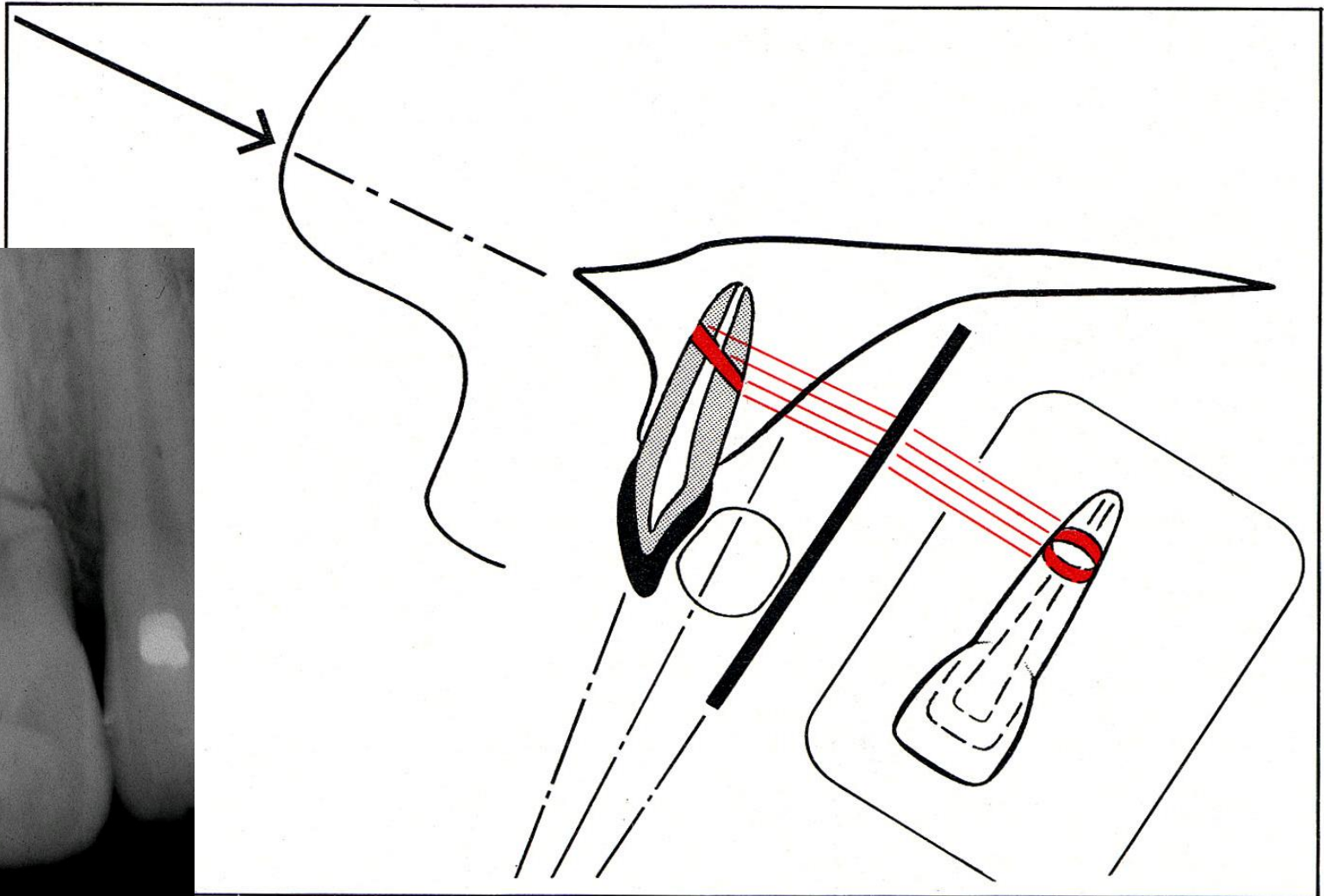
- 0,5-7% im bleibenden Gebiss
- Auftreten infolge hoher traumatischer Krafteinwirkung meist von frontal
- Auftreten ab 11. Lebensjahr häufiger

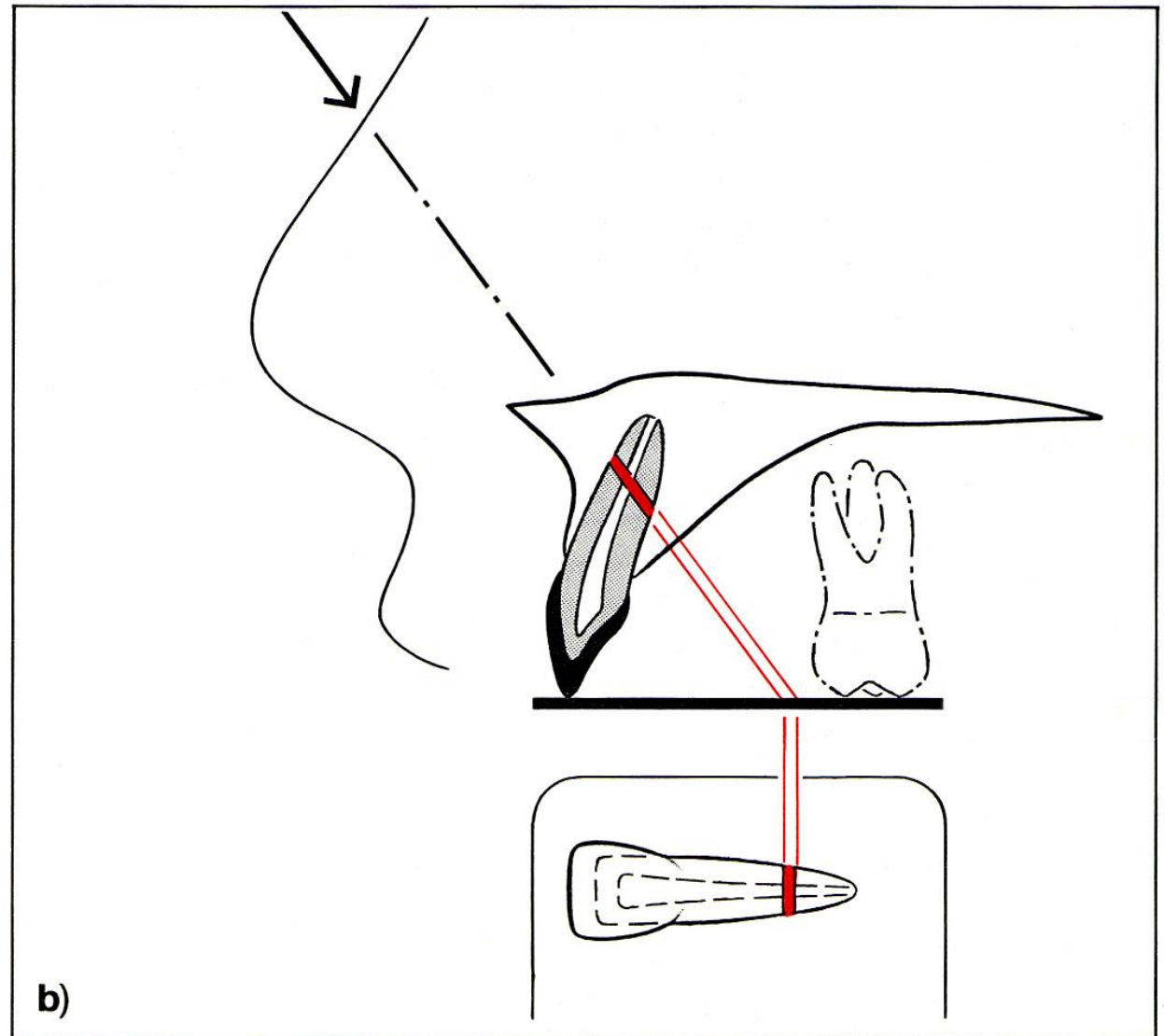




- klinisches Bild ähnlich Lockerung
- ggf. Extrusion/Dislokation Krone mit erhöhter Mobilität
- Röntgenbild zur Diagnosesicherung zwingend erforderlich
- Ausschluss Kommunikation Bruchspalt-Mundhöhle via Sulkus







Primärversorgung

- bei Dislokation des koronalen Fragments: exakte Reposition
- flexible Schienung mit TTS
- Dauer: **4 Wochen**
(bei ausgeprägter Dislokation bis zu 12 Wochen)



Prognose günstig bei:

- jüngere Patienten mit nicht abgeschlossenem Wurzelwachstum
- fehlende Dislokation des koronalen Fragments

Keine endodontische Therapie indiziert!



04/2022



05/2022



10/2022

- in ca. 80% Pulpaobliterationen eines oder beider Segmente
- Interpretation als Vitalitätszeichen- keine Therapie indiziert



Unfallzeitpunkt:
Patient 8 Jahre alt



Kontrolle nach 4 Jahren und



nach 6 Jahren

- Anzeichen Pulpanekrose:
 - negativer Sensibilitätstest
 - anhaltender Lockerung des koronalen Fragments
 - Perkussionsschmerz
 - Verbreiterung des Frakturspaltes im Röntgenbild (Granulationsgewebe im Frakturspalt)

→ Endodontische Behandlung des koronalen Fragments

- “apical plug” mit MTA bis zur Frakturlinie



Dislokationsverletzungen

- Konkussion
- Lockerung
- Extrusion
- Laterale Dislokation
- Intrusion
- Avulsion



→ Verletzung parodontale Ligamentzellen
unterschiedlichen Ausmaßes

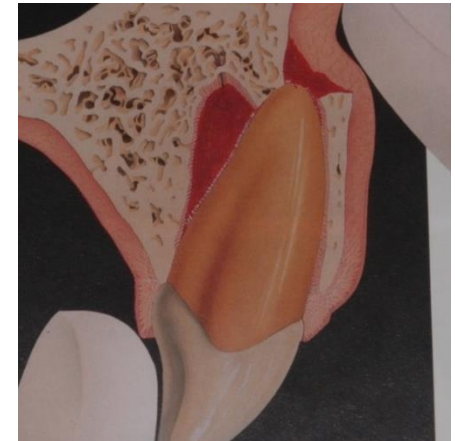
Laterale Dislokation

- Zahnkrone in der Regel nach palatinal/lingual oder vestibulär disloziert, häufig mit Fraktur der Alveolenwand
- partieller bis kompletter Abriss PDL
- hohes Risiko für Abreißen des N-G-Bündels am Apex
- Blutung aus Gingivasulkus, Okklusionstörung

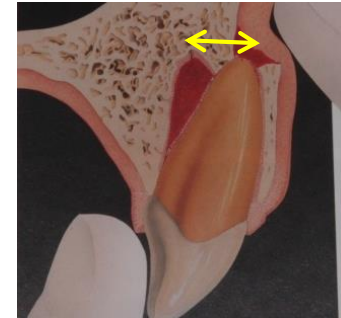


Primärversorgung:

- Reposition des Zahnes unter Lokalanästhesie
- Schienung flexibel für **2 - 4 Wochen** abhängig vom Ausmaß der Knochenverletzung



Laterale Dislokation Komplikationen



	reife Zähne	unreife Z.
Pulpanekrose	77%	9%
Wurzelkanalobliteration	11%	71%
Wurzelresorptionen	39%	9%

→ bei Zähnen mit abgeschlossenem Wurzelwachstum und Dislokation ≥ 2 mm Einleitung der endodontischen Therapie bereits in der Schienungsphase

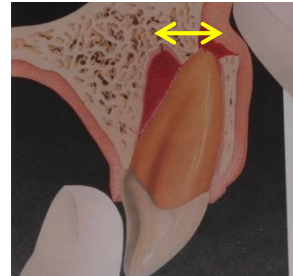
Differenzierung Obliteration oder Pulpanekrose?

Sensibilitätstest \neq Vitalitätstest!
Obliteration = Pulpaschutzgewebe durch vitale
Zellen

- klinisch: - Gelbfärbung der Krone
radiologisch: - Einengung des WK
- Fortschreiten des
Wurzelwachstums bei unreifen
Zähnen

Anzeichen Pulpanekrose:

- klinisch: - Graufärbung der Zähne
radiologisch: - Anzeichen infektionsbedingte
Wurzelresorptionen



Intrusion (0,3 - 1,9%)

- axiale Verlagerung des Zahnes in das Alveolenfach hinein
- massive kompressionsbedingte Verletzungen
- Parodont
 - Endodont
 - Alveolarknochen



Dislokationsform mit schlechtester Prognose!

- Spontane Re- Eruption

- bei geringgradiger Intrusion (< 3 mm)
von Zähnen mit offenem Apex
- Alter: 7-9 Jahre
- Fotodokumentation

- Orthodontische Reposition

- Chirurgische Reposition

→ Intrudierte Zähne mit abgeschlossenem Wurzelwachstum sollen grundsätzlich bei der Erstversorgung in die anatomisch korrekte Position reponiert und dort geschient werden

Intrusion Komplikationen

	reife Zähne	unreife Z.
Pulpanekrose	100%	65%
Wurzelkanalobliteration		25%
Wurzelresorptionen/Ankylose		38%

→ zeitnahe endodontische Therapie bei Zähnen mit abgeschlossenem Wurzelwachstum

Avulsion

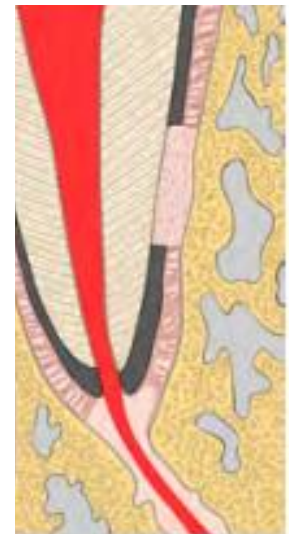
- Vollständige Verlagerung des Zahnes aus der Alveole
- einer der wenigen „echten“ Notfälle in der ZM
- Verletzung von Parodont, Endodont, Gingiva, (Zahn), (Alveolarknochen)

Sofortmaßnahmen:

→ Avulsierter Zahn muss in eine Zahnrettungsbox



→ Überleben der PDL-Zellen auf Wurzeloberfläche entscheidet über die parodontale Prognose des Zahnes



Avulsion

Geeignete Aufbewahrungsmedien:

	Überleben
	PDL Zellen
Zahnrettungsbox	24 Stunden
kalte (H)-Milch	2 - 4 Stunden
Frischhaltefolie	2 Stunden
Sterile Kochsalzlösung	1 Stunde
Ungeeignet:	
Speichel, Wasser	½ Stunde
trockenes Tuch	½ Stunde



- Lokalanästhesie/Röntgenbild
- Spülen und Inspektion der Alveole
→ Koagulum komplett entfernen
- **schonende Reposition** langsam, wenig Druck, Kontrolle Position
- **Schienung** (TTS, flexibel, **1-3 Wochen**)

- Einleitung WKB nach 7-10 Tagen unter der Schienung

- unbehandelte Pulpanekrosen
führen durch infektionsbedingte Resorptionen
zum Zahn- und Knochenverlust!
Sie müssen verhindert werden!



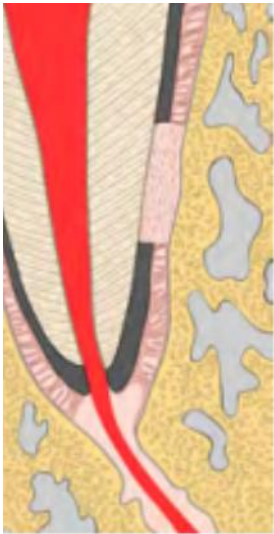
Adjunktive Therapie:

- Mundspülungen: CHX, Meridol, Octenidol
- Zahnputzinstruktion, perfekte Mundhygiene
- normale Kost

- kein Sport

- Analgetika bei Bedarf (Ibuprofen, Paracetamol)

Ersatzresorption:



- Verlust oder Nekrose der PDL Zellen $> 4\text{mm}^2$
 - Heilung ausgehend vom Knochen
- knöcherner Verbindung (**Ankylose**)
- Ersatz Wurzelhartschubstanz durch Knochen
(Dauer ca. 3 bis 10 Jahre)
- Klinisch: - im Wachstumsalter Infraposition des Zahnes
- metallischer Perkussionsklang

Therapie Ankylose und Ersatzresorption

- bei zu erwartendem Kieferwachstum:
chirurgische Anluxation mit anschließender KFO-
Extrusion
- Dekoronation
 - Ziel: Erhalt der Breite des Alveolarfortsatzes
- Autogene Zahntransplantation (Milcheckzähne/
Prämolaren)

8 Antibiotische Prophylaxe / Therapie

Konsensbasierte Empfehlung 70 (modifiziert 2022)	
Grundsätzlich sollte die Indikation zur systemischen antibiotischen Prophylaxe/Therapie zurückhaltend gestellt werden. Die Indikation kann bei umfangreicher Begleitverletzung der umliegenden Weichgewebe großzügiger gestellt werden und sollte vom behandelnden Arzt nach der individuellen klinischen Situation beurteilt werden. Abstimmung: 13/13 (ja/ Anzahl der Stimmen)	starker Konsens
Expertenkonsens	

Zur Behandlung nach Zahntrauma wird bei schweren Dislokationsverletzungen bleibender Zähne (insbesondere Avulsion und Intrusion) die systemische Gabe von Doxycyclin aufgrund der im Rahmen von Grundlagenforschung beschriebenen Hinweise auf antiresorptive Eigenschaften und Verbesserung der parodontalen Heilung diskutiert (Fouad et al. 2020; Krastl et al. 2020).

Statement	
Aufgrund fehlender klinischer Daten und unter notwendiger Erwägung eines rationalen Einsatzes von Antibiotika (Hinckfuss und Messer 2009) kann keine Empfehlung für die systemische Gabe von Doxycyclin bei schweren Dislokationsverletzungen bleibender Zähne ausgesprochen werden. Abstimmung: 12/14 (ja/ Anzahl der Stimmen), 2 Enthaltungen	Konsens
Expertenkonsens	