

13.3.8 Behandlungsablauf und Dokumentationsbogen

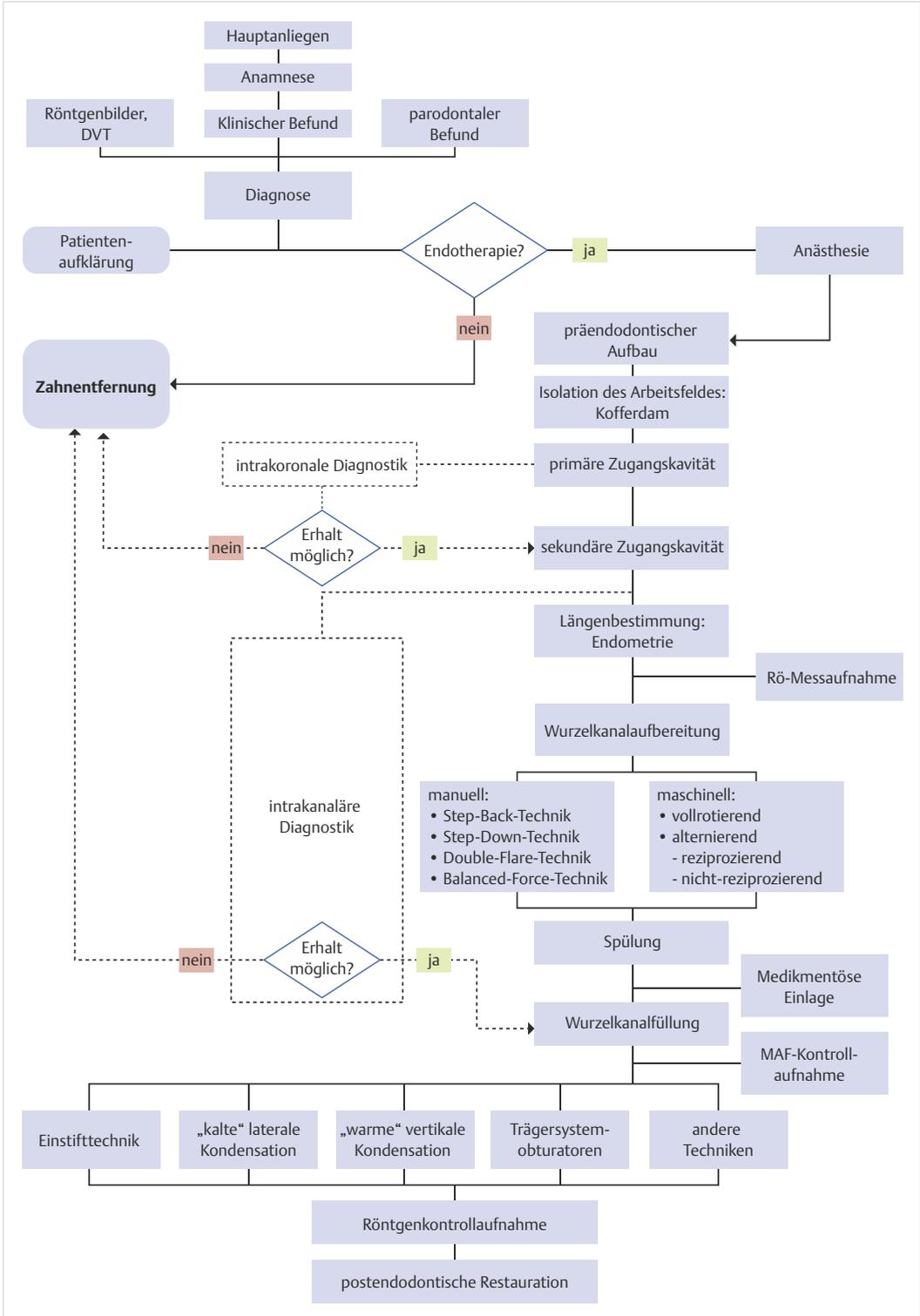


Abb. 13.13 Behandlungsablauf.

WKB - Dokumentationsbogen
 Praxis Dr. Weber & Partner Patient: Zahn:
 Datum: Zuweisen: Behandeln:

Auffälligkeiten der medizinischen Anamnese: Diabetes Blutungsneigung Endokarditisrisiko

Schmerzanamnese
 Beschwerden seit: Art der Beschwerden:
 kaltempfindlich heißempfindlich aufbis-/druckempfindlich Spontanschmerz

Klinischer Befund
 Schwellung extraoral Ausdehnung: themisch/elektrisch: positiv negativ
 Sensibilitätestest: vertikal lateral Perkusionstest
 Umschlagfalte: Druckkalenz Schwellung Fistel
 Sondierungstiefen: ≤ 3 mm > 3 mm
 Lockerung:
 Zahn: Karies Füllung Kronen/Analagen Inlay/Gußrest. Krone/Pfeiler Trauma/Fraktur

Röntgenbefund
 - apikale Region unauffällig verbreiteter PA-Spalt periapikale Aufhellung (Ø etwa: ___ mm) noWWT
 - Resorptionen apikal cervical
 Verdacht auf Fraktur V.a. Instrumentenfragmente sonstigen:
 Kanalobstruktionen vorhanden erforderlich
 DNT

Diagnose:

Kofferdamklammer: Anästhetikum/Menge:
 Besonderheiten der IKD:

Längenbestimmung/ Aufbereitung

Kanal/Typ Instr. / Referenzpunkt	ISO/Länge	ISO/Länge	ISO/Länge	ISO/Länge	ISO/Länge
Endometrie:					
Messaufnahme:					
IAF:					
MAF:					
FF:					

Spülung mit: NaOCl Alkohol EDTA Zitronensäure
 AED: prov. Verschluss:
 Komplikationen: Fraktur Instrument Perforation Verlust AE Flare Up

WF: Isoler/TechniSeal RÖ- Beurteilung:

Postendodontische Restauration:

Kontrolle: in 3 Monaten in 6 Monaten in einem Jahr

Abb. 13.14 Dokumentationsbogen.

13.3.9 Endo-Instrumente

Handinstrumente

Endodontische Handinstrumente (Feilen) dienen der Wurzelkanalaufbereitung. Nach ihrem Herstellungsmodus werden unterschieden (► Abb. 13.15):

- **K-Typ-Instrumente**, aus Stählen mit Dreikant- oder Vierkantprofil gedreht. Wird der Draht derart gedreht, dass pro Millimeter Länge ein Viertel bis mehr als die Hälfte einer Spiralwindung entsteht, nennt man das entstehende Instrument **Feile**. Entsteht pro Millimeter weniger als ein Viertel bis zu weniger als ein Zehntel einer Spi-

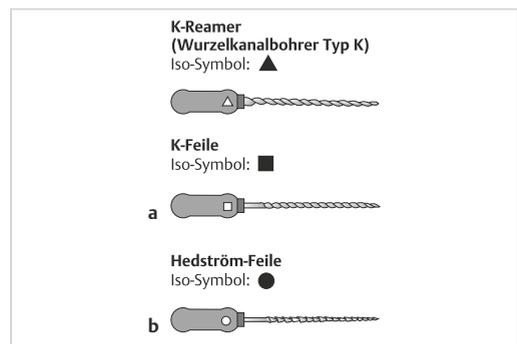


Abb. 13.15 Endodontische Handinstrumente.
 a Vom K-Typ.
 b Vom H-Typ.



Abb. 13.16 Typische Querschnitte des Arbeits-teils endodontischer Handinstrumente.

ralwindung, erhält man einen **Reamer**. Weil die Kornstruktur der Legierung bei diesem Herstellungsprozess erhalten wird und die Gesamtmasse des Metalls die Schneide ausmacht, sind diese Instrumente in sich stark und weniger frakturgefährdet.

- **H-Typ-Instrumente**, die aus Rundstählen gefräst werden. Dabei sind die Schneiden nicht von der Masse des Metalls gestützt, die Frakturresistenz des Instruments ist abhängig von der Stärke des verbleibenden Metallkerns.

Endodontische Feilen unterscheiden sich im Bereich des Instrumentenschafts im Wesentlichen zum einen durch den Querschnitt ihres Arbeits-teils (► Abb. 13.16).

Zum anderen bestimmt der Winkel ihrer Schneiden zur Instrumentenachse (Tangentenwinkel, Neigungswinkel, Schneidekantenwinkel) über die Schneideffektivität den Anwendungsmodus eines Instruments im Wurzelkanal (► Abb. 13.17). Mit zunehmendem **Tangentenwinkel** geht die Schneideffizienz bei Rotation verloren, die Schneideffizienz bei Translation nimmt zu.

Praktische Konsequenz: Reamer sind effektiv bei Rotationsbewegungen, ineffektiv bei Translationsbewegungen. **Hedström-Feilen** sind nur bei Translationsbewegungen effektiv.

Querschnitt und Geometrie der Instrumentenspitze bestimmen deren **Schneidfähigkeit**. Diese Eigenschaft ist vor allem in gekrümmten Kanälen nicht erwünscht. Die Schneidfähigkeit der Spitze nimmt von links nach rechts ab (► Abb. 13.18a).

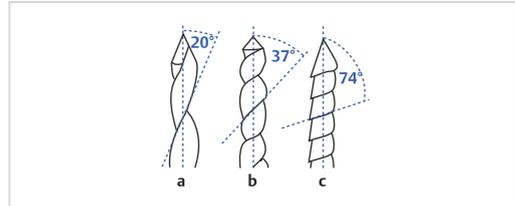


Abb. 13.17 Tangentenwinkel eines Reamers, einer K-Feile und einer Hedström-Feile (von links nach rechts).

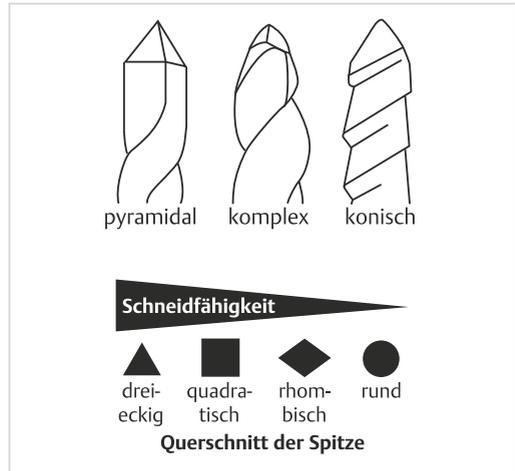


Abb. 13.18 Gebrauch der Handinstrumente
a Querschnitt und Geometrie der Instrumentenspitze.
b Links: Feilmethode; rechts: Räummethode.

- **Praktische Konsequenz:** Da die Schneidfähigkeit einer dreieckigen, pyramidalen Instrumentenspitze sehr hoch ist, besteht z. B. bei der Benutzung eines Reamers die Gefahr der Perforation eines gebogenen Kanals. Zur Geometrie von Nickel-Titan-Instrumenten siehe geometrische s. Merkmale (S. 592) [305].
- **Gebrauch der Handinstrumente:** ▶ Abb. 13.18b
 - **Feilmethode (filing action):**
 - Feile wird in den Kanal bis zur gewünschten Tiefe eingebracht und an der Wand schabend zurückgezogen.
 - Vorteile: intensive Reinigungswirkung, seltener Instrumentenbruch, in gebogenen Kanälen besser einzusetzen, Beherrschung der Feilenspitze
 - Nachteile: Gefahr der Blockierung des Kanals durch Dentinspäne, unregelmäßiger Aufbereitungsquerschnitt, (zeitintensiver)
 - **Räummethode (reaming action):**
 - Reamer wird unter Viertel- bzw. Drittelkreisbewegungen im Uhrzeigersinn in den Kanal vorgeschoben und zurückgezogen.
 - Vorteile: keine Blockierung des Kanals durch Entfernung der Späne, runder Aufbereitungsquerschnitt, (zeitsparender)
 - Nachteile: Gefahr des Instrumentenbruchs, in gebogenen Kanälen Gefahr der Bildung einer „Sanduhrform“ im Längsschnitt, ungenügende Kontrolle über die Instrumentenspitze (Stufe, Via falsa, Perforation)

ISO-Standardisierung nach ISO 3 630

- Die Dimension endodontischer Stahlinstrumente richtet sich nach den Vorgaben der ISO 3 630. Ein **Farbsystem** erlaubt die schnelle visuelle Erkennung der entsprechenden Durchmesser am Griff (▶ Abb. 13.19). Die Größenbezeichnung richtet sich nach dem Durchmesser D_1 der Instrumentenspitze.
- Als **Konizität** oder **Taper** wird die Zunahme des Instrumentendurchmessers pro mm der Länge seines Arbeitsteils bezeichnet, sie beträgt bei ISO-Standardinstrumenten 0,02 mm pro mm, d. h. 0,32 mm über die gesamten 16 mm Arbeitsteillänge. So spricht man von einem 2%-Taper oder von .02-Instrumenten.

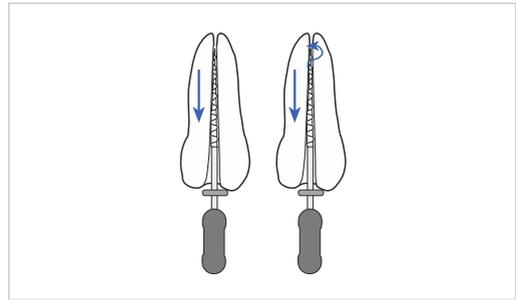


Abb. 13.19 Gebrauch der Handinstrumente: Filing action links, Reaming action rechts.

- Der **schneidfähige Bereich** ist nach ISO-Standard immer 16 mm lang, die **Gesamtlänge** des Instruments wird von der Spitze bis zum Griff gemessen und beträgt 21, 25, 28 oder 31 mm.
- Eine **Längenkodierung** kann man selbst durch farbige unterschiedliche Silikonstopper durchführen, was die Wiederaufbereitung und Rücksortierung deutlich vereinfacht.
- Setzt man die Zunahme des Spitzendurchmessers in Relation zur kleineren Feilengröße, bedeutet der Übergang von ISO 10 zu ISO 15 eine Zunahme um 50%, wogegen die Zunahme von ISO 55 zu ISO 60 nur 10% beträgt. Somit wird verständlich, warum die Erweiterung von ISO 10 zu ISO 15 schwieriger ist als die von ISO 55 zu ISO 60. Mit der Herstellung von Zwischengrößen haben verschiedene Hersteller dieses Problem zu lösen versucht (z. B. Golden Mediums, Maillefer).

Fakten, Kenndaten, Größen

- **Spezielle Instrumente zur Präparation der Zugangskavität** (▶ Abb. 13.20) werden im roten Winkelstück eingesetzt, um eine problemlose Gestaltung der endodontischen Kavität zu ermöglichen.
- **Gates-Bohrer** (Gates-Glidden-Burs) werden im langsam laufenden Winkelstück eingesetzt zur Erweiterung der Kanaleingänge und zur Glättung koronaler Kanalabschnitte. Sie sollten drucklos und ohne Verkanten benutzt werden. Gates-Bohrer brechen oben am Schaft, sodass sie relativ leicht entfernt werden können. Die Grö-

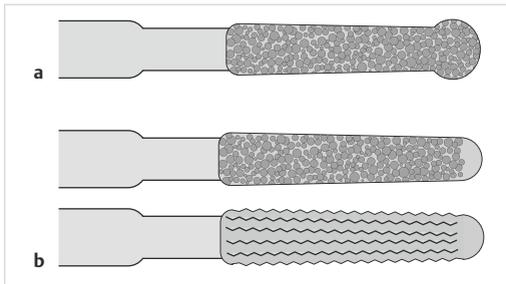


Abb. 13.20 Spezielle Instrumente zur Präparation der Zugangskavität.

- a Konische Diamantschleifkörper mit kugelförmiger, belegter Spitze (Martin-Access-Bur); ermöglicht die Eröffnung der Pulpa, Entfernung des Kammerdachs und Begradigung der lateralen Wände, aber auch Perforationen des Kavumbodens.
- b Konischer Diamantschleifkörper (oben) oder Hartmetallschleifer (unten) mit unbelegter, abgerundeter Spitze (Batt-Bohrer); wird eingesetzt nach Eröffnung der Pulpa zur Entfernung der koronalen Überhänge. Eine Perforation des Kavumbodens ist nicht möglich.

ßen werden über Ringe am Schaft gekennzeichnet (► Abb. 13.21).

- **Exstirpationsnadeln (Nervnadeln):** ► Abb. 13.22 dienen der Entfernung des Pulpagewebes. Die Länge beträgt 30 mm. Der Einsatz ist auf primär ausreichend große Kanäle beschränkt.
- **Wurzelkanalfüller (Lentulos):** ► Abb. 13.23 dienen dem Transport von Wurzelkanalsealer oder auch Kalziumhydroxidpaste in den Kanal. Nach dem Patent von Henri Lentulo (1928) wird der Eigenname des eigentlich von der Firma Maillefer vertriebenen Instruments in der Praxis synonym für alle Wurzelfüller verwendet. Übliche Längen sind 17, 21, 25 und 29 mm. Der Gebrauch des meist im Winkelstück benutzten Instruments ist nicht unproblematisch und beinhaltet die Gefahr der massiven Überfüllung des Wurzelkanals. Daher wird von Maillefer seit einigen Jahren auch das Handinstrument Handy Lentulo hergestellt.

Größe (Ø Spitze 1/10 mm)	005	007	009	011	013	015
(Ø ISO Spitze 1/100 mm)	050	070	090	110	130	150
andere Größenbezeichnung	1	2	3	4	5	6

Abb. 13.21 Gates-Bohrer und ihre Größenkennzeichnung.

Exstirpationsnadeln (Nervnadeln)							
ISO-Symbol: *							
Größe (D1 Ø 1/100 mm)	020	025	030	035	040	050	060
andere Größenbezeichnungen		1	2	3	4	5	6
	xxxxf	xxxf	xxf	x-fein	fein	mittel	stark

Abb. 13.22 Exstirpationsnadeln (Nervnadeln).

Wurzelkanalfüller (Lentulos)				
ISO-Symbol: 				
				
Größe (Ø Spitze 1/100 mm)	27	36	45	55
geeignet für eine MAF-Größe ISO	30/35	40/45	50/55/60	70/80/90
andere Größenbezeichnungen	1	2	3	4

Abb. 13.23 Wurzelkanalfüller (Lentulos).

13.3.10 Endodontische Kavität

- Gestaltungsprinzip:** Die endodontische Kavität soll den **Zugang zur apikalen Konstriktion** (und nicht nur zum Kanaleingang!), ein vollständiges Debridement der Pulpakammer, den provisorischen, bakterienichten Verschluss des Wurzelkanalsystems und einen maximalen Erhalt gesunder Zahnhartsubstanz ermöglichen. Didaktisch wird unterschieden in:
 - **primäre Zugangskavität** zur Pulpakammer (konische Übersichtskavität),
 - **sekundäre Zugangskavität** zu den Wurzelkanaleingängen,
 - **tertiäre Zugangskavität** zur Optimierung des Zugangs: vertiefende Präparation der Wurzelkanaleingänge und die Darstellung von Isthmen für gradlinigen Zugang
- Vorgehen:**
 - Erkennen der Anatomie und der Morphologie des Pulpakavums (Röntgenbild)
 - bei Seitenzähnen: Zahn aus der Okklusion nehmen
 - Karies, nicht abgestützten Schmelz, undichte Restaurationen entfernen, ggf. endodontischer Aufbau
 - vergrößernde Sehhilfen verwenden (Kap. 1.20)
 - Pulpakammer lokalisieren, Kammerdach eröffnen (Martin-Access-Bur) unter Wasserkühlung
 - Tipps: ► Abb. 13.24
- Kammerdach entfernen, Wände des Kavums nach okklusal leicht konisch begradigen (Batt-Bohrer, Endo-Z-Bohrer, EndoGuard)
- Form entspricht, konzentrisch verkleinert, dem äußeren Umriss der Zahnkrone.

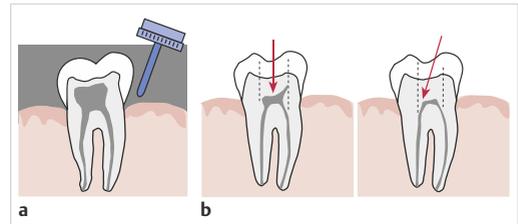


Abb. 13.24 Tipps.

- a** Die Größe und Tiefe der Ausdehnung des Pulpakavums kann mithilfe des Röntgenbilds und des zur Eröffnung benutzten Schleifkörpers abgeschätzt werden.
- b** Bei fehlender röntgenologischer Sichtbarkeit des Pulpakavums (Obliteration) kann die Eröffnung in Richtung des größten Kanals erfolgen.

- Kofferdam anlegen, steriles Instrumentarium verwenden
- Tipps: ► Abb. 13.25
- Pulpakammer vollständig ausräumen, Umrissform sauber präparieren: Pulpagewebe, Reizdentin (oder Füllungsmaterialien bei einer Revision) werden noch vor der intrakoronalen Befundaufnahme vollständig z. B. mit Langschaftrosenbohrern in den Größen 012 und 008 entfernt, bis die Wurzelkanaleingänge sichtbar sind. Hilfreich kann auch der Einsatz von knospenförmigen, diamantierten endodontischen Schallscalerinstrumenten sein, die neben einer kontrollierten Präparation ohne Stufen und Überhänge eine gute Übersicht ermöglichen.

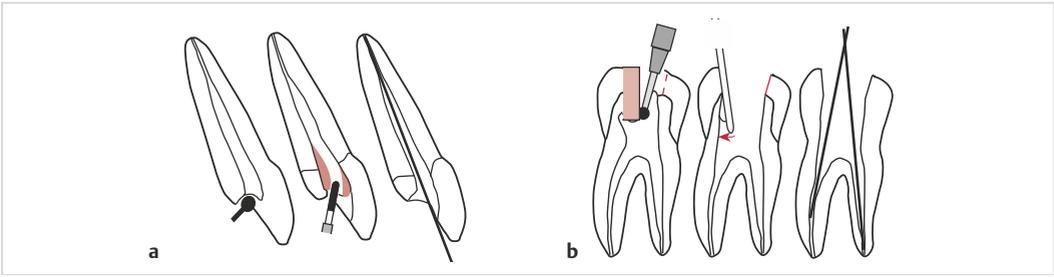


Abb. 13.25 Tipps.

- a Bei Frontzähnen ist häufig die Entfernung der lingualen Leiste und der Inzisalkante erforderlich.
- b Bei Seitenzähnen sind die mesialen Wandanteile stärker abzutragen als die distalen. Oft muss auch der mesiobukale Höcker von Molaren gekürzt werden.

- Darstellung möglicher Isthmen und leicht vertiefende Präparation der Wurzelkanaleingänge für geradlinigen Zugang zu den Wurzelkanälen.

Cave

Zurückgelassenes Pulpagewebe im Kronenbereich, verursacht durch zu kleine Zugangskavitäten, ist die Hauptursache für postendodontische Kronenverfärbungen.

Hinweise zur Suche von Kanaleingängen

Wurzelkanaleingänge zu finden und darzustellen ist mitunter schwierig, vor allem bei älteren Patienten oder bei dystrophischer Kalzifikation. Auch die große Variabilität in Zahl, Lage und Form der Wurzelkanäle kann ein Problem für das Auffinden darstellen. Folgende Hinweise können hilfreich sein:

- **Wissen um die Anatomie des Zahnes:** mögliche Anzahl von Wurzelkanälen und mögliche Lage ihrer Eingänge. Hilfreich sind die **Symmetrieregeln** nach Krasner u. Rankow (2004) [177]: Lagebeziehung Pulpakammer - klinische Krone:
 - **Zentralitätsregel:** Pulpakammerboden liegt zentral innerhalb des Zahnes auf Höhe der Schmelz-Zementgrenze.

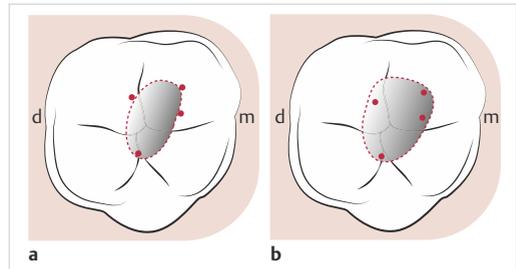


Abb. 13.26 Größe der Zugangskavität und Kanalsuche am Beispiel eines Zahnes 16 (m = mesial, d = distal).

- a Eine zu kleine Zugangskavität kann das Auffinden aller Kanaleingänge erschweren.
- b Eine adäquat große Zugangskavität erleichtert das Auffinden und Instrumentieren der Kanäle.

- **Konzentritätsregel:** Wände der Pulpakammer verlaufen in Höhe der Schmelz-Zement-Grenze konzentrisch zur Zahnaußenseite.
- **Regel der Schmelz-Zement-Grenze:** Die Schmelz-Zement-Grenze ist die konsistenteste Orientierungshilfe zur Lokalisation der Pulpakammer.
- Schaffen eines **adäquaten Zugangs;** je erfahrener der Behandler, desto kleiner kann der Zugang gestaltet werden. Ultrakleine „Ninja“-Kavitäten mögen Substanz schonen, können aber den Erfolg der WKB gefährden (► Abb. 13.26).
- Einsatz **adäquater Beleuchtung** → Benutzung eines Mikroskops oder einer Lupe mit Lichtquelle

- Einsatz **vergrößernder Sehhilfen** → Benutzung eines Mikroskops oder einer Lupe mit Lichtquelle
- Lesen und Nutzen der „**endodontischen Landkarte**“ (Dentin am Kammerboden ist dunkler als das der Wände, und am Pulpakammerboden findet sich oft die noch dunklere Zeichnung der Entwicklungslinien: Wurzelkanäleingänge liegen am Ende der Entwicklungslinien und am Übergang von Wand und Boden. Reizdentin und Dentikel sind heller als der Pulpakammerboden und verlegen ihn und die Kanäleingänge häufig.)
- Benutzen einer **endodontischen Sonde** (z. B. DG 16) oder eines Spreaders: druckvolles Sondieren des Kavumbodens im Bereich des vermuteten Kanäleingangs. In einem Kanäleingang „bleibt das Instrument stecken“.
- Gebrauch von Langschaftrosenbohrern, Pulpa-bohrern („goose neck burs“) zur Darstellung der Eingänge bzw. zur Entfernung von Reizdentin
- Gebrauch von Ultraschallspitzen zur Darstellung extrem feiner, enger Kanäleingänge
- **Gebrauch von Micro-Openern** oder kleinsten Scout-Feilen
- Einsatz von Transillumination
- Einsatz von Methylenblau („Canal blue“)
- **Aufsteigen von Blasen über obliterierten Kanäleingängen bei Flutung der Kammer mit NaOCl** („Champagnertest“)

13.3.11 Endodontische Anatomie

Konfiguration der Wurzelkanäle

Nach Angaben von Stock u. Nehammer 1990 [318], Tronstad 1991 [337], Hülsmann 1993 [151], Hülsman u. Barthel 2007 [152].

Cave

Angaben zur Häufigkeit von Wurzelkanälen und Konfigurationen dienen der Orientierung. Generell sollte man immer nach der maximal möglichen Anzahl bzw. nach zusätzlichen Wurzelkanälen suchen (Ausschlussprinzip).

- Oberkieferzähne: ► Abb. 13.27

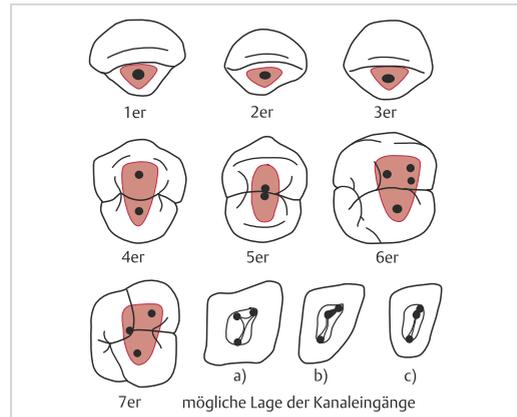


Abb. 13.27 Oberkieferzähne: typischer Umriss der endodontischen Kavität und typische Lage des Kanäleingangs.

1er: unproblematisch (MAF 50–90)

2er: unproblematisch (MAF 35–70)

3er: längster Zahn (überlange Feilen bereithalten; MAF 50–70)

4er: 1 Kanal 8–9 %, 2 Kanäle 85–92 % (1 b, 1 p), 3 Kanäle 5–6 % (2 b, 1 p) (MAF 35–45)

5er: 1 Kanal 48–72 %, 2 Kanäle 28–51 %, 3 Kanäle 1 % (2 b, 1 p) (MAF 45–60)

6er: 4 Kanäle bis zu 95 % (mb 2), selten 5 und mehr Kanäle, selten 2 Kanäle in palatinaler oder distaler Wurzel (MAF mb 30–45, db 3 545, p 45–60)

7er: 2 Kanäle bis 10 %, 3 Kanäle bis 63, 4 Kanäle bis 37 % (MAF wie 6er). Die Kanäleingänge liegen nicht immer deutlich getrennt (a), der db Kanäleingang liegt sehr oft nahe dem mb (b), manchmal liegen alle 3 Eingänge quasi in einer Linie (c).

- Unterkieferzähne: ► Abb. 13.28
- **Wurzelkanalklassifikation** (nach Vertucci 1984) [342]: ► Abb. 13.29
- Isthmusklassifikation nach Hsu u. Kim [149]: ► Abb. 13.30
- Isthmusklassifikation nach Teixeira et al. [330]:
 - Typ I: kein Isthmus
 - Typ II: unvollständiger Isthmus
 - Typ III: vollständiger Isthmus
- mittlere Durchmesser von Wurzelkanälen: ► Tab. 13.7, ► Tab. 13.8

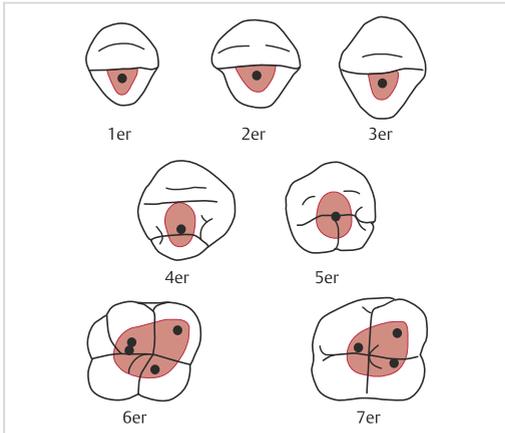


Abb. 13.28 Unterkieferzähne: typischer Umriss der endodontischen Kavität und typische Lage des Kanaleingangs.

1er/2er: schwierig, 1 Wurzel, aber viel häufiger, als man meint (bis 40 %) 2 Kanäle! Der 2. Kanal liegt lingual des „regulären“ Kanals, Zugangspräparation weit nach zervikal ausdehnen (MAF 30–40)

3er: 1 Kanal 80–87 %, 2 Kanäle 13–20 % (MAF 50–70)

4er: 1 Kanal 74 %, 2 Kanäle 23–26 %, 3 Kanäle 0,5 %. Kanal teilt sich oft erst in der apikalen Hälfte (MAF 35–60).

5er: 1 Kanal 86–99 %, 2 Kanäle 1–13 %, 3 Kanäle 0,5 %. Kanal teilt sich oft erst in der apikalen Hälfte (MAF 40–60).

6er: 2 Kanäle 7 %, 3 Kanäle 64 %, 4 Kanäle 29 %. Selten auch 5 oder mehr Kanäle, bei Asiaten findet sich bei bis zu 46 % eine zusätzliche distale Wurzel (MAF: mesiale Kanäle 30–45, distal 40–60).

7er: 2 Kanäle 13 %, 3 Kanäle 79 %, 4 Kanäle 8 %, Sonderform: C-förmiger Kanal, sonst siehe 6er.

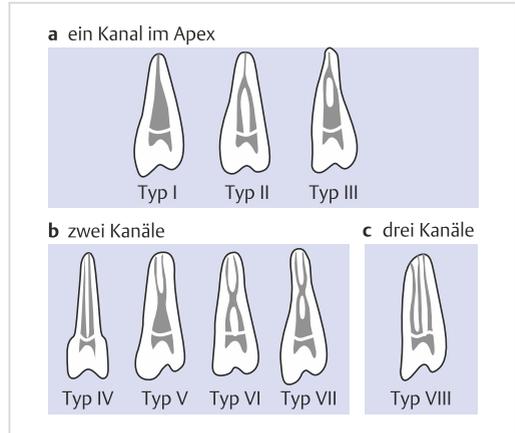


Abb. 13.29 Wurzelkanalklassifikation.

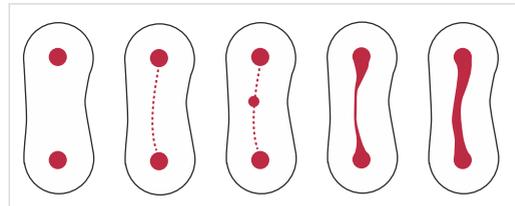


Abb. 13.30 Isthmusklassifikation nach Hsu u. Kim: Typ I bis V (von links nach rechts).

Tab. 13.7 Mittlere Durchmesser von Wurzelkanälen im Oberkiefer (nach Kerekes und Tronstad [169]).

Entfernung zur Wurzelspitze	11	12	C	PM1	PM2	Molar		
						mb	db	pal
1 mm	#30–45	#20–60	#20–45	#15–70	#35–70	#10–40	#10–40	#15–340
5 mm	#45–90	#30–100	#30–70	#45–300	#300	#30–300	#20–120	#20–520

Tab. 13.8 Mittlere Durchmesser von Wurzelkanälen im Unterkiefer (nach Kerekes und Tronstad [169]).

Entfernung zur Wurzelspitze	11 oder 12	C	PM1	PM2	Molar	
					mes	dis
1 mm	#15–70	#10–80	#35	#40	#15–220	#20–60
5 mm	#30–130	#130	#220	#150	#30–500	#40–240

Merke

Die Vorstellung des Wurzelkanals als konisches, sich nach apikal verjüngendes Rohr mit einer Einziehung etwa 1 mm vor dem Ende (apikale Konstriktion) entspricht meist nicht der anatomischen Gegebenheit.

Eine apikale Konstriktion ist in weniger als 50% der Zähne vorhanden, die apikalen Millimeter des Kanals sind oft parallel und nicht konisch, die Kanäle und die apikale Konstriktion häufig oval und nicht rund, und viele Wurzelkanäle (gerade bei Molaren) zeigen weitreichende Verzweigungen mit multiplen (akzessorische) Foramina („portals of exit“, POE). Der Begriff der pulpalen **apikalen Endstrecke** für Abschnitte von Wurzelkanalsystemen, die mit dem Parodont apikal kommunizieren, wird daher dem anatomischen Korrelat gerechter [261].

Eine Vorstellung von der Vielfalt der Wurzelkanalsysteme erhält man bei Betrachtung transparenter Zahnpräparate. Über einen Clearing-Service (<https://transparentmacher.de/transparentmacher-clearingservice.html>) kann man auch Zähne, die nach einer endodontischen Behandlung extrahiert werden mussten, mit der Technik des Transparentmachens untersuchen lassen, um mögliche Ursachen des Misserfolgs darzustellen. Die Bilder illustrieren die Komplexität der endodontischen Anatomie perfekt und können auch zur

Patientenaufklärung in Flyern verwendet oder als Bild gedruckt werden.

13.3.12 Erschließung der Wurzelkanäle

Ziele der Wurzelkanalpräparation: Shaping for Cleaning

- **Clean:** Reinigung des Wurzelkanalsystems von entzündlich verändertem oder nekrotischem Gewebe oder Gewebsresten, Mikroorganismen, Bakterientoxinen, infiziertem Wanddentin und – im Revisionsfall – kontaminiertem Füllmaterial
- **Shape:** Präparation einer Kanalform, die **primär** eine gründliche Desinfektion mittels chemischer Spüllösungen ermöglicht und **sekundär** eine möglichst einfache, wandständige und dichte Obturation erlaubt und dabei möglichst viel Zahnschubstanz und den originären Kanalverlauf erhält.

Merke

Chemomechanische Aufbereitung, Desinfektion und Wurzelkanalfüllung müssen für den Erfolg einer Wurzelkanalbehandlung Hand in Hand gehen („Endodontischer Dreiklang“, Endodontic Triad).

Flaring

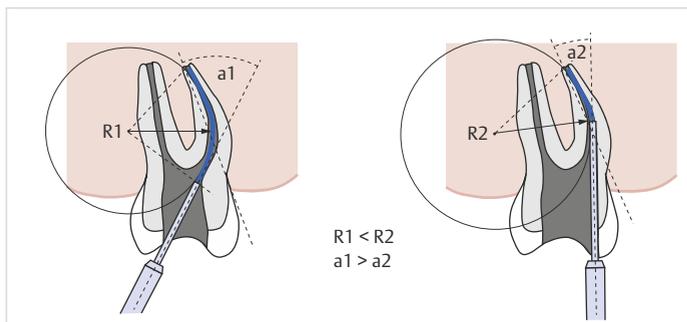


Abb. 13.31 Flaring verringert den Krümmungswinkel, vergrößert den Krümmungsradius, verkürzt die Krümmungslänge und verschiebt die Kurve.