

# ENDO JOURNAL

## Endodontie in der Praxis

# Aufbereitungssysteme im kritischen Vergleich

von Dr. Nicole V. Wagner

BONN – Im Bereich Endodontie werden immer mehr Kurse und Curricula angeboten. Bei dem Tätigkeitsschwerpunkt Endodontie, der von der Bayerischen Landes Zahnärztekammer veranstaltet wurde, hatte ich mich seinerzeit erkundigt, was derzeit als das „Empfehlenswerteste“ an Fortbildungen in diesem Bereich geboten wird. So bin ich zum Postgradualstudium der Donau Universität Krems\* gekommen. Der Vorteil liegt darin, dass man nach Abschluss dieses Studiums über 5 Semester einen international anerkannten akademischen Grad erhält, den man führen kann wie einen Dokortitel „Master of Science – Endodontie“, und keine Ausbildung, die nur in Deutschland einen Bekanntheitsgrad hat.

In diesem Beitrag wird auf den Ausbildungsabschnitt des Studiums von 2 Tagen eingegangen, welcher sich mit den Aufbereitungssystemen beschäftigt. Am ersten Tag gab es eine intensive wissenschaftliche und theoretische Ausbildung (gäh), aber am zweiten Tag konnten wir die unterschiedlichsten Verfahren hintereinander testen. Das Geniale dabei war, dass uns die Firmen hervorragend unterstützt haben und die Federführung in der Hand des wissenschaftlichen Leiters lag – so konnten wir die einzelnen Systeme testen und direkt miteinander vergleichen. Dabei hat mich ein System so sehr beeindruckt, dass ich unverzüglich beim Hersteller um weitere Informationen gebeten habe. Mein erster Kommentar zu diesem System war: Vergleichbar im Rennsport wäre die Leistung von 0 auf 100 in 2 Sekunden – gigantisch. Die Rede ist von Mtwo (VDW).

Im Folgenden möchte ich meine Erfahrungen mit einigen der Feilen-Systeme kurz darstellen.

### ProTaper

Dieses System ist sehr verbreitet. Nachdem ich es nach der Mtwo-Feile angewendet habe, ist es nicht mein Favorit. Nicht nur, dass ich mir in den Kunststoff-Block eine Stufe reingefeilt habe, nein, das erste Mal habe ich es bei einem Kurs auch geschafft, dass eine Feile frakturierte.

### Was tun, damit das nicht passiert?

**Hinweise zur Anwendung:** Zur Vermeidung von Instrumentenbrüchen ist es wichtig, dass man auf keinen Fall Hubbewegungen ausführt. Man sollte passiv im Kanal arbeiten und das Instrument lateral herausziehen.

### Easy RaCe

Ein sehr interessantes System von FKG Dentaire, vergleichbar im Automobilbereich mit einem Mercedes.

Um die Feilen in einem drehmomentbegrenzten Motor zu verwenden, kann man die FlexMaster-Sequenz 30/6 bzw. 20/6 einstellen. Für die S-Apex Feile die 30/2 Flex-Master-Sequenz.

Diese Feilen haben zum einen den normalen Gummi-Stopper, zum anderen einen „Blümchenstopper“. Nach jedem Einsatz wird ein Blättchen entfernt, sodass man erkennt, wie oft die Feile bereits sterilisiert wurde. Diese Blümchen sind auch einzeln zu erhalten. Die Autorin verwendet sie selbst in der Praxis.

### FlexMaster

Dieses System verwendete ich bisher in der Praxis. Der Vorteil ist, dass beim E-Master (drehmomentbegrenzter Motor für das FlexMaster-System) die einzelnen Feilen schön übersichtlich dargestellt sind. Dies ist ein einfaches System, das gerade dem Anfänger einen guten Einstieg mit NiTi-Feilen bietet. Ein gewisser Nachteil beim E-Master liegt darin, dass es so richtig komfortabel nur für FlexMaster zu nutzen ist. Will man ein anderes Feilensystem verwenden, kann man eine Sequenzkarte auf das Gehäuse kleben und davon die passenden Einstellungen ablesen. Für die wichtigsten Systeme gibt es diese selbstklebenden Sequenzkarten vom Hersteller.

Ein Motor, der für andere Systeme offen ist, ist der Endo-IT von VDW. Updates kann man einfach einspielen. Dabei fordert man beim Hersteller einen kleinen Stick an – und spielt ganz bequem die Daten ein. Auch kann man eigene Sequenzen bei diesem Motor selbst anlegen.

Das Feilensystem von FlexMaster bietet den Vorteil, dass auch Feilen bis Größe 70 erhältlich sind.

**Tipp:** Die Intro-Feile ist mit Vor-



Der Endo IT professional – dieser Endomotor steuert jede Feile nach spezifischen Werten und hilft so, Instrumentenbrüche zu vermeiden: mit gleichmäßiger Drehzahl und Kraft (Drehmoment) für jede Feile.

sicht zu genießen. Sie bricht sehr schnell ab. Viele benutzen zur Kanaleingangserweiterung die bewährten Gates-Bohrer.

Eine Alternative zur Kanalerweiterung könnten die Erweiterer von RaCe sein – oder die 25/07 von Mtwo, um das mittlere Kanaldrittel aufzubereiten.

### Mtwo

Das ist das System, das meiner Meinung nach am effektivsten arbeitet, will man später vertikal kondensieren. Auch hier gilt, wenn man Pumpbewegungen durchführt, dann ganz langsam. Wichtig bei der Aufbereitung ist es, lateral gegen die Kanalwand zu feilen. Somit wird der Kanal trichterförmig eröffnet. Da die Feile sehr effizient ist, besteht bei Hubbewegungen zum einen die Gefahr des Instrumentenbruchs und zum anderen, dass das Kanalsystem verbolzt. Ganz entscheidend ist es, sehr viel zu spülen und immer mit FileCare EDTA oder Glyde zu arbeiten.

### Was ist das Geheimnis der Mtwo-Feile?

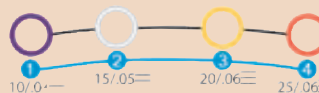
Mtwo habe ich im Vergleich als das mit Abstand schneidstärkste Instrument erlebt. Die Herausforderung bei einer hohen Schneidleistung besteht darin, dass neben einer scharfen Schneidekante genug Raum für das abgetragene Material vorhanden sein muss. Gelöst wurde dies durch den S-förmigen Querschnitt, der neben den 2 Schneidkanten genug Raum für den Dentinabtrag bietet. Das Design der Mtwo-Instrumente bietet 2 aktive Schneidkanten, die vertikale Spiralen bilden. Die Feile hat einen tiefen Raum für den Dentinabtrag. Wenn man einmal gesehen hat, wie Mtwo die Dentinspäne

aus dem Kanal befördert, hat man einen visuellen Eindruck von der Effizienz des Systems.

Die Feilen haben eine nicht schneidende Spitze, die das Instrument im Kanal führt. Durch den progressiven Schneidenabstand – ähnlich wie bei der RaCe – soll ein Einschrauben laut Herstellerangaben verhindert werden. Die 2 sehr aktiven Schneidkanten haben vergleichsweise wenig Wandkontakt. Das reduziert die Friktion, also die mechanische Belastung, und macht das System sicherer.



Auch für Molaren sind die Mtwo-Feilen sehr gut geeignet, da der Instrumentenschäft nur 11 mm beträgt und somit kürzer ist als die meisten anderen Systeme.



**Single-Length-Technik lt. VDW:**

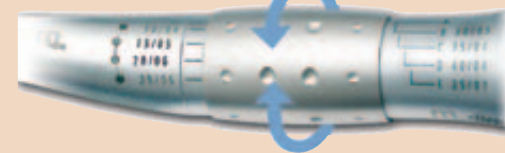
- Max. 4 Instrumente für alle Kanalarten
- Alle Instrumente werden auf volle Arbeitslänge eingesetzt: Single-Length-Technik
- Die Instrumente schneiden während des Vordringens nach apikal und auch lateral und erlauben dadurch eine so genannte simultane Formgebung: Simultaneous shaping.
- Mit dem ersten Instrument wird bereits die volle Länge des Wurzelkanals konisch geformt.



### Anwendung der Single-Length-Technik

Für alle Wurzelkanaltypen gibt es eine einzige Instrumentensequenz, und so geht's lt. VDW:

1. Exakte Arbeitslänge bestimmen (vorzugsweise mit elektronischem Apexlocator, z.B. Raypex 5)
2. Gängigkeit des Kanals bis zum Apex mit einem Handinstrument ISO 10 prüfen (z.B. C-Pilot Feile), ggf. mit feineren Größen vorsondieren
3. Mtwo 10/04 rotierend in den Kanal einführen und mit pumpenden Bewegungen ohne Druck bis zur voreingestellten Arbeitslänge (Apex) vordringen lassen.
4. Mtwo 15/05 wie unter 3. beschrieben einsetzen, Mtwo 20/06 dto.
5. Mtwo 25/06 dto. – fertig. Der Kanal ist sauber aufbereitet.



Gerade das Mtwo direct Winkelstück ist dabei eine sehr gute Einstiegsmöglichkeit. Der Vorteil liegt darin, dass man keinen zusätzlichen drehmomentbegrenzten Motor benötigt, da diese Funktion bereits im Handstück integriert ist. Das bedeutet jedoch auch, dass man das Gerät nur für die Mtwo-Feilen benutzen kann, sprich: Es ist kein offenes System.

In der Tabelle rechts finden Sie nochmals eine Gegenüberstellung der einzelnen Systeme, sie wurde nach 3 Anforderungen, die an NiTi-Instrumente gestellt werden, aufgebaut:

### 1. Hohe Schneidleistung ohne Einschraubeffekt

Die zu lösende Aufgabe besteht darin: Ungewolltes Einschrauben soll durch das Feilendesign vermieden werden. Neben einer scharfen Schneidekante muss Raum für das abgetragene Material vorhanden sein.

### 2. Hohe Bruchsicherheit und Flexibilität

Je dicker das Instrument, desto resistenter ist es gegen mechanische Überbelastung, aber desto unflexibler und anfälliger ist es auch für Ermüdungsbrüche.

### 3. Einfache Handhabung, Anzahl der Instrumente

In der Tabelle können Sie nochmals die einzelnen Systeme auf einen Blick vergleichen und sehen, wie die verschiedenen Hersteller die Aufgabenstellung gelöst haben. □

\*http://duk-push.de

**FlexMaster**

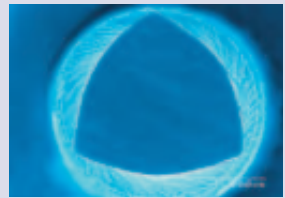
**1. Hohe Schneidleistung ohne Einschraubeffekt**  
Ungewolltes Einschrauben soll durch das Feilendesign verhindert werden. Neben einer scharfen Schneidkante muss Raum für das abgetragene Material vorhanden sein.  
*Hier finden Sie Produktinformationen*

- Schneidekantentyp K
- konvexer Querschnitt: stabiler Instrumentenkern ergibt hohe Resistenz gegen Torsionskräfte
- nicht schneidende Spitze führt das Instrument in Kanalkrümmungen und reduziert Perforationsgefahr
- keine seitlichen Führungsflächen (keine „radial lands“)



Schneiden

Nicht schneidende Spitze



Feilenquerschnitt

**2. Hohe Bruchsicherheit und Flexibilität**  
Je dicker das Instrument, desto resistenter ist es gegen mechanische Überbelastung, aber desto unflexibler und anfälliger ist es auch für Ermüdungsbrüche.  
*Hier finden Sie Behandlungstipps und Materialhinweise*

- **Nickel-Titan ist ein hochflexibler Werkstoff mit typischem Formgedächtnis. Feilen nehmen nach dem Biegen von selbst wieder ihre ursprüngliche, gerade Form ein.**
- die FlexMaster-Sequenz nutzt „Crown-down“ bei Bedarf auch sehr fein (innerer grüner Ring, siehe Abbildung unten)



- für enge, stark gekrümmte Kanäle (gelbe Sequenz) gibt es Taper .02 Instrumente (statt .06, .04), das bringt zusätzliche Flexibilität
- die Bruchsicherheit wird über den konvexen Querschnitt erhöht; die Verstärkung des Instrumentenkerns wirkt stabilisierend.

**3. Einfache Handhabung**  
*Hier finden Sie Detailhinweise, Anzahl der Instrumente etc.*

- Konizitäten von 2–6 %
- IntroFile Eingangserweiterer 11 %
- Aufbereitung nach Crown-down-Technik
- anschließende apikale Erweiterung
- Feilen sind in 21, 25 und 31 mm erhältlich
- Silikonstopper und röntgensichtbare Tiefenmarkierungen bei 18, 19, 20 und 22 mm
- Ringkerbung und Farbe am Schaft identifiziert Taper und ISO-Größe

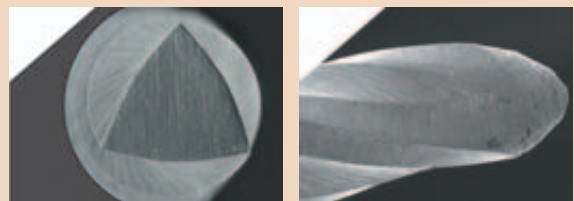
**Produktverbesserungen:**

- Schäfte sind jetzt kürzer für besseren Zugang im Molarenbereich
- Ringe für Tapermarkierung sind jetzt schwarz für bessere Sichtbarkeit
- 3 Crown-Down-Sequenzen für weite, mittlere oder eng gekrümmte Kanäle. Taper .02 Instrumente bis zu ISO 70 für apikale Erweiterung
- Sequenzen sind durch Systembox leicht zu verfolgen
- komplettes System mit Kontroll-Etiketten zur leichten Notierung der Einsatzhäufigkeit; passende Papierspitzen und Guttapercha in Taper .02, .04 und .06
- Endomotor E-Master speziell für FlexMaster konzipiert
- Endomotor Endo IT professional mit individuellen Einstellungen für FlexMaster und andere NiTi-Systeme
- kostenlose FlexMaster Informations-CD mit Live-Behandlung
- Wichtig: Nur rotierend max. 10 Sek. im Kanal einsetzen
- Einsatzhäufigkeit: maximal 8 Kanäle, abhängig von der Krümmung
- FlexMaster-System ist in vielen Studien beschrieben

**Instrumentarium:** IntroFile und weitere

**ProTaper**

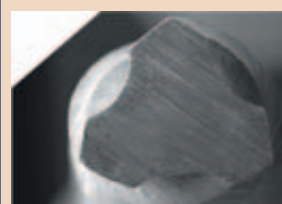
- keine „radial lands“
- Seele leicht nach außen gewölbt
- variabler Taper\*, der Kanalverlauf wird im mittleren und apikalen Drittel nicht verlegt, gleichzeitig werden das koronale und später das mittlere Drittel gut erweitert
- durch 3-eckigen Querschnitt hohe Schneideffizienz, Kontakt Dentin/Instrument wird verringert, um ein Einschrauben zu verhindern
- durch einzigartigen variablen Taper wird zusätzlich der Einschraub-effekt vermieden



Dreieckiger Feilenquerschnitt

Nicht schneidende Führungsspitze

**Tipp:** Querschnitt des Instrumentes klein halten:  
- durch variablen Schneidekantenwinkel und nicht schneidende Führungsspitze folgt das Instrument genauer dem Kanalverlauf  
- durch verringerte Querschnittsfläche des Schneidbereichs höhere Flexibilität der Finishing-Feilen



Verringerte Querschnittsfläche bei ProTaperFinishern F3–F5

\* **Taper:**  
Kennzeichnet die Konizität, also die Verjüngung einer Feile über das Verhältnis Durchmesseränderung in mm pro mm Längenänderung. Ist ein Instrument z.B. von 0,2 nach 0,4 getapert, ändert sich die Konizität innerhalb der Feile entsprechend (um die Feile besser der Anatomie des Wurzelkanals anzupassen).

**Multipler Taper:**  
- weniger Instrumente zur Aufbereitung nötig  
- Belastung der Feilen wird minimiert  
- Single-Length-Technik

**Klinische Sequenz:**  
- eine grundlegende Instrumentenabfolge, bestehend aus 3 Instrumenten, für die meisten klinischen Fälle: 2 Shaping-Feilen S1, S2 und eine Finishing-Feile F1  
- zur weiteren Feinbearbeitung von Kanälen mit weiltumigen Apikalbereich zusätzliche Finishing-Feilen F2, F3, F4, F5

**Hoher Taper im Spitzenbereich der Finishing-Feilen:**  
- guter Materialabtrag  
- guter Stopp  
- verschiedene Fülltechniken möglich  
- Spülung bis in den apikalen Bereich möglich  
- erhöhte Wirksamkeit der Spüllösung

**Komplettes Endodontie-System:**  
- Feilen zur Wurzelkanalaufbereitung (manuelle und rotierende Version) erhältlich  
- rotierende NiTi-Feilen für endodontische Revisionen: D1, D2, D3  
- abgestimmtes Wurzelfüllsystem (Papierspitzen, Guttapercha-Stifte, Thermafil-Obturatoren)  
- alle Feilen sind erhältlich in 21, 25 und 31 mm Länge

**Easy RaCe**

- RaCe weist alternierende Schneidekanten mit kurzen gedrehten Arealen auf, die sich mit geraden Anteilen abwechseln. Dadurch wird der Einschraubeffekt fast vollständig eliminiert.
- abgerundete Spitze mit Pilotfunktion
- Verkürzung der Schneiden bei den Pre-RaCe-Feilen
- sehr großer Spanraum – daher geringere Effizienz als Mtwo
- variabler Taper, ISO-Größen

Die RaCe® Instrumente werden speziell elektrochemisch behandelt, was nicht nur zu einer extrem glatten, sondern auch einer härteren Oberfläche führt. Dadurch werden die RaCe® Instrumente insgesamt belastbarer und langlebiger als herkömmliche NiTi-Instrumente, so FKG. REM-Aufnahmen (siehe unten) zum Vergleich.



Rohzustand

Nach mechanischer Politur, klassische Bearbeitung

Nach elektrochemischer Behandlung aus dem Rohzustand heraus, exklusiv bei FKG

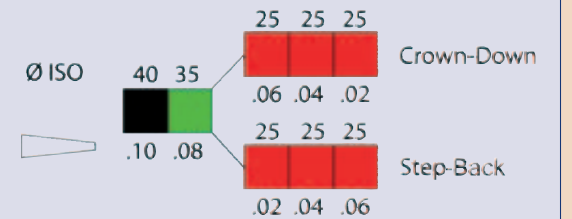
- elektrochemische Behandlung seitens des Herstellers führt zu einem erhöhten Torsions- und Materialermüdungswiderstand
- Abfolge der wenigen Schneiden mit kurzen geraden Abschnitten reduziert das Drehmoment und hebt das Verdrillungsphänomen auf
- höhere Arbeitsgeschwindigkeiten möglich

**Herstellerhinweis:** Evtl. Verzicht auf einen drehmomentgesteuerten Motor möglich – Knacken kurz vor der Belastungsgrenze (laut Infobroschüre: dann bitte Vorsicht!!!)  
- Safety Memo Disc zur Kontrolle der Einsatzhäufigkeit: Mithilfe eines **Radiusmessgerätes** und einer **Verminderungstabelle** wird die Anzahl der zu entfernenden „Blütenblätter“ am Markerring bestimmt



- Angebot in 5er Sets

**2 Pre-RaCe-Feilen:**  
- erhältlich in NiTi und Stahl (höhere Schneidleistung)  
- Konizität 0,06–0,10  
- verkürzte Feile: 19 mm, Arbeitsteil 10 mm



**RaCe Feilen:**  
- NiTi-Feilen  
- Konizität: 0,02–0,06  
- Feilenlänge: 21–31 mm  
- Arbeitsteil: 16 mm  
- ISO 15–60

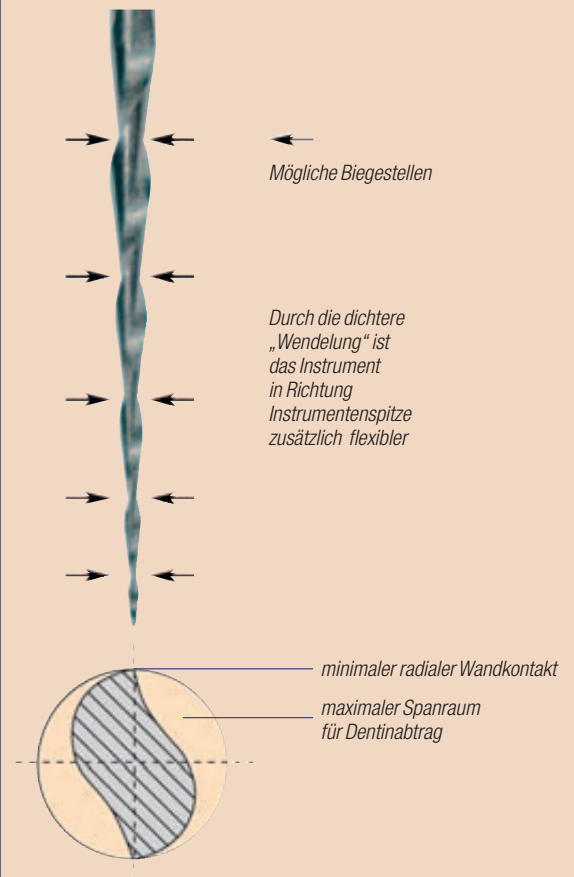
- die Instrumente sind für alle gängigen Aufbereitungsmethoden geeignet – auch als Handinstrumente erhältlich  
- bei einem geringem Drehmoment kann eine höhere Drehzahl verwendet werden (bis 600 U/min)  
- 2 mögliche Sequenzen für Crown-down oder Step-back in einem Instrumentensatz mit 5 Feilen  
Vorteil: 4-eckiger Querschnitt (anders als z.B. FlexMaster und ProTaper, die haben einen konvexen 3-eckigen Querschnitt) bei den kleinsten Feilen (.02/15 und .02/20) bringt folgenden Vorteil: Mehr Stabilität. 3-eckige Querschnitte bringen bei größeren Feilen mehr Flexibilität.

**Mtwo**

- S-förmiger Querschnitt (große Flexibilität) – siehe Abb. rechts
- 2 sehr effiziente, aktive Schneiden mit positiven Schneidewinkel
- großer Spanraum (guter Dentintransport)
- lange, fast vertikale Schneidespiralen sorgen für eine bessere Kontrolle des Instrumentenvorschubs
- jedes Instrument in der Sequenz hat eine andere Taper- und ISO-Größe
- hohe Schneidkraft bei geringer Friktion lässt das Instrument automatisch und kontrolliert ohne unerwünschten Einschraubeffekt vorwärts dringen

**Vorteile der abgerundeten Arbeitsspitze:**

- verringerte Gefahr der Kanalverlagerung
- verringerte Gefahr der Kanalwandverletzung
- folgt dem Kanalverlauf besser



- verkürzter Instrumentenschaft für besseren Zugang im Molarenbereich
- Arbeitsteil von 21 mm erhältlich zur besseren und effektiveren Bearbeitung von Hindernissen im koronalen Drittel und in der Pulpakammer
- Instrumente mit 16 mm Arbeitsteil haben röntgensichtbare Tiefenmarkierungen bei 18, 19, 20 und 22 mm; Silikonstopper; Ringkerbung und Farbe am Schaft identifizieren Taper und ISO-Größe, Feilen sind in 21, 25 und 31 mm erhältlich

**einziges Feilensystem, das bei 10/04 (ISO 10, Taper .04) beginnt, kann obliterierte Kanäle öffnen**

- 4 Instrumente für ausreichende Aufbereitung
- mit dem ersten Instrument wird der Kanal bereits konischer geformt als mit einem herkömmlichen Handinstrument, was Spülung und Materialabtrag erleichtert
- Antrieb mit Drehmomentkontrolliertem Motor oder Winkelstück Mtwo direct

**Simultaneous shaping**  
- eine Sequenzierung nach Kanalabschnitt ist nicht nötig  
- nach Gängigmachen des Kanals mit einer Handfeile werden alle Mtwo-Instrumente bei kontrolliertem Vorschub auf volle Arbeitslänge eingesetzt  
- „Simultaneous shaping“: Instrumente schneiden lateral während des Vordringens nach apikal, sind somit auch als „lateral cutting“ Instrumente anwendbar

**Lateral cutting:**  
- Kanäle können zirkulär bearbeitet werden  
- die Konizität der Aufbereitung kann vergrößert werden  
- der Kanalzugang wird dadurch schon bei der ersten Feile begradigt und somit der Zugang für spätere Feilen erleichtert

**Weitere 4 Instrumente für eine Erweiterung bis ISO 30, 35, 40 ...**  
- ermöglichen immer eine Füllung mit Single Cone, laterale Kondensation, vertikale Kondensation oder Trägerfüllung  
- für Fülltechniken, die einen hohen Taper benötigen, steht eine Feile mit Taper.07 zur Verfügung zur Vergrößerung der Konizität

- für die **vertikale Kondensation** wird der Apex und damit die Konizität des Kanals kontinuierlich weitergeführt
- falls gewünscht, kann der Kanaleingang mit dem 25/.07 oder mit einem Eingangserweiterer eröffnet werden
- komplettes System mit passenden Mtwo alpha Guttapercha
- drehmomentkontrolliertes Winkelstück „Mtwo direct“ mit allen Instrumenteneinstellungen auf dem Winkelstück markiert (keine Torque-Karten erforderlich)
- Endomotor Endo IT professional mit individuellen Einstellungen für Mtwo und andere NiTi-Systeme
- kostenlose Mtwo-Informationen-CD