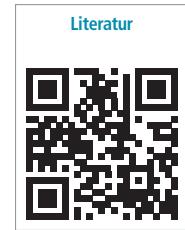
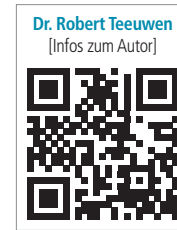


Ziel der vorliegenden Studie war der Nachweis der erfolgreichen Anwendung der Schröder-Lüftung als minimalinvasiven Eingriff in der zahnärztlichen Allgemeinpraxis. In der vorausgehenden Wurzelkanalbehandlung wurde in 50 Fällen N2 und in 28 Fällen Diaket als Sealer appliziert. 50 % der Fälle wurden länger als vier Jahre nachbeobachtet. Radiologische Misserfolge wurden je zwei festgestellt. Bezüglich der Extraktionsfrequenz zeigte sich statistisch kein signifikanter Unterschied ( $p=0,42$ ). Weiterhin wurden 33 Fallpaare nachbeobachtet, von denen ein Zahn eine Wurzelspitzenresektion (WR) und deren homologer Zahn einen Lüftungseingriff (TR) erfahren hatte. 50 % der Paare wurden acht Jahre und länger nachbeobachtet. Vier WR-Zähne wurden als radiologische Misserfolge beurteilt, drei TR-Fälle als klinische Misserfolge. Ein WR-Zahn und drei TR-Zähne wurden extrahiert. Der numerische Unterschied war mit  $p=0,67$  statistisch nicht signifikant. Ein Zeitmessvergleich WR/TR sah die TR mit einem Drittel des WR-Zeitaufwandes im Vorteil.



# Studie über die minimalinvasive Anwendung der Schröder-Lüftung

Dr. Robert Teeuwen

Unter Schröder-Lüftung, deren Bezeichnung im englischen Sprachraum unter verschiedenen Synonyma (u. a. trephination, fistulation, apical aeration) geläufig ist, wird die operative Schaffung einer offenen Verbindung vom Vestibulum zum Periapex verstanden. Diese artifizielle Fistel sorgt für eine Ableitung von Sekreten, mikrobiellen Produkten und Gasen. Der Eingriff wird vorgenommen mit oder ohne Schleimhautschnitt, stets mit Os-Penetration (Bohrer, Handinstrumente) des Periapex, häufig in Verbindung mit einer periapikalen Kürettage, gelegentlich in Verbindung mit einer Drainage. Die ESE-Qualitätsrichtlinien des Jahres 1994<sup>1</sup> heben auf die Indikation eines Lüftungseingriffs zur Schmerzbesichtigung ab. In der 2006 überarbeiteten Fassung<sup>2</sup> wird auf die mit einer Fistula-

tion einhergehende Os-Penetration nicht mehr eingegangen. In der aktuellen privaten deutschen Gebührenordnung<sup>3</sup> wird eine Abrechnungsmöglichkeit nicht mehr explizit angeführt. Mit der Geringerschätzung dieses minimalinvasiven Eingriffs geht eine deutliche Reduzierung der Abrechnungsfrequenz in der deutschen Sozialversicherung von 1984<sup>4</sup> bis 2011<sup>5</sup> einher. Während dieses Zeitraumes fiel die Zahl der Lüftungs-Abrechnungen als Trep2 (TR) in Westdeutschland von 13,3 Tsd. auf 6 Tsd., d. h. auf 45 %. Demgegenüber nahm im selben Zeitraum die alternative endochirurgische, aber umfassendere Maßnahme, die Wurzelspitzenresektion (WR), von 219 auf 581 Tsd. zu (+ 270 %). Roy<sup>6</sup> reduzierte die WR-Indikation beträchtlich zugunsten einer periapikalen Kürettage nach oder vor einer Thymol-

Jodid-ZOE Wurzelkanalfüllung (WF). Schröder<sup>7</sup> beschrieb, dass er bei therapierefraktärem Verhalten gangränöser Zähne vor oder nach der Chloropercha-WF den Knochen über der Wurzelspitze mit einem kleinen Rosenbohrer trepannierte. Schröder nannte dieses Vorgehen „Lüftung“. Trauner<sup>8</sup> führte 64-mal eine Fistulation als abschließende Behandlungsmaßnahme aus, und noch weitere 30-mal ließ er einer TR, später eine WR folgen. Peters<sup>9</sup> behandelte 100 gangränöse Zähne in einer einzigen Sitzung – davon 50 ohne und 50 mit sofortiger TR. Bei den 50 nicht fistulierten Zähnen traten in acht Fällen (16 %) Schmerzen auf, die Peters im Nachhinein mittels TR behandelte. Eine erneute Intervention war bei den 50 sofort fistulierten Zähnen nicht notwendig. Berghagen<sup>10</sup> behandelte 68 Gangränfälle jeweils in

FUNKENERODIERTE NITI-FEILEN

# HyFlex™ EDM

- Bis zu **700%** höhere Bruchfestigkeit
- Speziell gehärtete Oberfläche
- Mit wenig Feilen zum Erfolg

• **ORIFICE  
OPENER**

(optional)  
25 / .12

Glidepath File  
10 / .05

**HyFlex™  
OneFile**  
25 / ~

• **FINISHING  
FILES**

(optional)  
40 / .04  
50 / .03  
60 / .02

einer Sitzung. Diese teilte er in drei Therapiegruppen ein:

- 24 Zähne mit konservativer Wurzelkanalbehandlung (WKB), denen in sieben Fällen später eine WR folgte.
- 22 Zähne mit periapikaler Kürettage. Ein Fall wurde später reseziert.
- 22 Zähne mit Chloropercha/GP-WF in Kombination mit WR. Keine spätere Reintervention.

Berghagen sah den Vorteil einer Kürettage gegenüber der WR im Erhalt der Wurzellänge und gegenüber der konservativen WKB in der geringen „flare-up“-Häufigkeit. Grung et al.<sup>11</sup> verglichen nach durchschnittlich 2,3 Jahren die Behandlungsergebnisse von 76 periapikalen Kürettagen mit 312 Fällen einer WR nach orthograder WF ohne Retro-WF. Bei beiden Therapieformen lag der Erfolg bei nahe 79 %, der Misserfolg nach Kürettage bei 5,2 % und nach WR bei 4,9 %. Nach Misserfolg einer konservativen WKB behandelten Molven et al.<sup>12</sup> nach orthograder Revisions-WF 21 Zähne mittels periapikaler Kürettage und 90 Zähne mittels WR. Ein bis acht Jahre post Eingriff lag das Misserfolgsergebnis mit 3,6 % beider Therapien auf gleich niedrigem Niveau. Ähnlich wie Roy trat auch Sargenti<sup>13,14</sup> für eine deutliche Einschränkung der WR ein. Er bezeichnete diese als „obsolet“ und wollte sie weitgehend durch eine TR ersetzen. Eine ergänzende periapikale Kürettage hielt er nur nach massiver Überfüllung für angezeigt. Die Aussagen Sargentis zur TR-Indikation lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Apikale Drainage
  - bei beginnendem Abszess
  - Schmerzen bei blockiertem Kanal
  - Unmöglichkeit der Kanaltrocknung
- Therapie von Schmerzen nach WF bei
  - Überfüllung
  - korrekter WF
  - Via falsa mit Perforation
- Prophylaxe von Schmerzen nach Überfüllung
- Reduktion der Sitzungszahl bei Gangränbehandlung

## Material und Methode

Es ist vorzuschicken, dass ein intentionelles Recall nicht stattgefunden hat. Die Patienten suchten die Praxis aus eigenem Antrieb auf. Zur Frage des Erfolgs/Misserfolgs sowie Überlebens wurden Vergleiche angestellt. Die Misserfolge wurden in 2-facher Hinsicht ermittelt. Als klinische Misserfolge galten Schmerzen und Fistelbildung. Die Folge-Röntgenaufnahmen (Follow-up) wurden nach drei Kriterien beurteilt:

- Erfolg: Apex ohne pathologischen Befund,
- Apex fraglich/unsicher/nicht beurteilbar: Apikale Parodontitis (AP) verkleinert, Periodontalspalterweiterung, „scar“,
- Misserfolg: AP unverändert, vergrößert, neu entstanden.

Zunächst wurden aus den Autoren-Praxisjahren 1995, 1996, 1997 die verwendeten WF-Mittel N2 (n = 50) und Diaket (n = 28) hinsichtlich der Survivalrate miteinander verglichen. Alle endodontischen Behandlungen – ob mit N2 oder Diaket – wurden in exakt derselben Art und Weise durchgeführt. Dieses Vorgehen beinhaltete: relative Trocknung mit Watterollen, starke manuelle Kanalaufbereitung nur mit Reamern in der „Crown-down“-Technik, keine Kanalspülungen, Lentulo-Applikation des WF-Mittels, WF-Verdichtung mittels Guttaperchastift (single cone), nach der „WF-Aufklappungschnitt und Bohrer (Komet H1 014)“-Fistulation unter Belassung von Granulationsgewebe und Überfüllung, ein bis zwei Nähte, kein Drain.

Zur Aufnahme in die Studie waren folgende Voraussetzungen zu erfüllen:

- alle zu analysierenden Fälle nonvital,
- Behandlung vom Autoren/Praxisinhaber persönlich ausgeführt,
- WF homogen,
- nur Frontzähne und Unterkiefer-Prämolaren/Ausschluss Oberkiefer-Prämolaren,
- Nachbeobachtungsphase bis 12/2013,
- Röntgenkontrollen frühestens ein Jahr nach Wurzelkanalbehandlung.

Zur Bewertung der „Konkurrenz“-Therapien TR und WR wurden aus den gelisteten Fällen der nonvitalen Zähne 1970–1999 diejenigen Fälle herausgefiltert, bei denen die homologen Zähne der kontralateralen Seite eine TR resp. WR repräsentierten. 33 Fallpaare konnten im Bereich der Frontzähne ermittelt werden. Acht dieser Fallpaare waren in derselben Sitzung behandelt worden.

Nach orthograder N2-WF wurden die Behandlungen noch in der WF-Sitzung mit TR oder WR abgeschlossen – in den ersten Jahren mit einem Querschnitt, später mit Aufklappungschnitt. Eine ergänzende retrograde WF wurde bei den WR-Zähnen nie vorgenommen.

## Vorstellung einer Zeiterfassungstudie der Therapieformen TR/WR und Fallpräsentation

Hypothetisch wird davon ausgegangen, dass die Survivalrate der TR nicht derjenigen der WR unterlegen ist. Die Überlebensraten mit Zielkriterium Extraktion wurden nach der Kaplan-Meier-Methode berechnet, und ein p-Wert von < 0,05 im Log-Rank-Test wurde als statistisch signifikant definiert.

## Ergebnisse

### Ad I

37 der 50 N2-Fälle (74 %) – darunter acht Revisionsfälle – und 24 der 28 Diaket-Fälle (85,7 %) – darunter fünf Revisionsfälle – wurden in einer Sitzung behandelt. Daraus resultierten nach N2 37 Überfüllungen (74 %), nach Diaket 17 Überfüllungen (60,7 %). Zwei Jahre und länger wurden 76 % der N2- und 75 % der Diaket-WFen nachbeobachtet. Die längste Nachbeobachtungszeit betrug nach N2- resp. Diaket-WF je 17 Jahre.

50 % der N2-Zähne wurden > 83 Monate nachbeobachtet und 50 % der Diaket-Zähne > 49 Monate.

Bei Aufnahme der WKB zeigten 54 % der N2-Zähne und 57 % der Diaket-Zähne eine apikale Parodontitis (AP). Eine spätere Röntgenkontrollaufnahme lag nach N2 in 39 Fällen (78 %), nach



# Biodentine™

Das erste und einzige Dentin in einer Kapsel



ACTIVE  
BIOSILICATE  
TECHNOLOGY

Dieser einzigartige biokompatible und bioaktive **Dentinersatz ist die Komplettlösung** für jede Dentinläsion.

Biodentine™ unterstützt die Remineralisierung des Dentins, erhält die Vitalität der Pulpa und fördert ihre Heilung. Es ersetzt natürliches Dentin dank der gleichen biologischen und mechanischen Eigenschaften.

Jüngste Ergebnisse in der klinischen Anwendung belegen, dass Biodentine™ mit einer **definitiven Füllung in einer Sitzung** versorgt werden kann.

Informieren Sie sich über die klinischen Vorteile dieses einzigartigen Dentins in der Kapsel. Kontaktieren Sie uns oder Ihren Dentalhandelspartner.



Erfahren Sie mehr im Web

Septodont GmbH  
Felix-Wankel-Straße 9 · 53859 Niederkassel  
T 0228 97126-0 · F -66 · info@septodont.de  
www.septodont.de



Diaket in 20 Fällen (71,4 %) vor. Diese Aufnahmen wurden wie folgt diagnostiziert: Erfolg nach N2 in 35 Fällen (89,7 %), nach Diaket in 14 Fällen (70 %), alle Revisionen mit Erfolg, Misserfolg nach N2 in 2 Fällen (5,1 %), nach Diaket ebenfalls in zwei Fällen (10 %), fraglich/unsicher nach N2 in zwei Fällen (5,1 %), nach Diaket in vier Fällen (20 %).

Extrahiert wurden im Mittel sieben N2-Zähne (darunter ein Zahn mit Misserfolg) nach 108 Monaten und sechs Diaket-Zähne (darunter ein Zahn mit fraglichem Apex) nach 131 Monaten. Die N2- und Diaket-Fälle zeigten in der Überlebensanalyse nach Kaplan-Meier bei Zielkriterium Extraktion mit  $p=0,42$  keinen statistisch signifikanten Unterschied (Abb. 1.)

**Ad II**

Von den TR-Fällen wurden 22 (66,6 %), von den WR-Fällen wurden 15 (45,4 %) in einer Sitzung behandelt. 25 der 33 TR-Fälle (75,8 %) und 19 der WR-Fälle (57,6 %) wurden überfüllt. Zwei Jahre und länger wurden 78,8 % der TR- und WR-Fälle nachbeobachtet. Die längste Nachbeobachtungszeit betrug bei einem TR/WR-Paar 340 Monate. Je vier Fälle erschienen nur zur Nahtentfernung und dann nicht mehr. Unter Ausschluss dieser 2x4 Fälle wurden 50 % der WR- und 50 % der TR-Fälle 96 resp. 101 Monate nachbeobachtet.

	Fistulation		WR		Fist./WR
	n	min	n	min	%
<i>Oberkiefer</i>					
Incisivi	47	02:20	43	08:40	27
Canini	12	02:50	16	10:45	26
Prämolaren	5	04:05	15	09:00	45
<i>Unterkiefer</i>					
Incisivi	7	05:25	9	09:10	59
Canini	14	03:10	8	10:10	31
Prämolaren	13	04:20	23	10:40	41
∅		03:30		09:30	38

**Tab. 1:** Zeitanalyse Fistulation/WR.

Bei Aufnahme der WKB wurde bei den TR-Fällen 19-mal (57,6 %), bei den WR-Fällen 20-mal (60,6 %) ein AP diagnostiziert. 25 der 33 Paare (75,8 %) erfuhren eine röntgenologische Nachkontrolle. Die TR-Fälle zeigten in 22 Fällen (88 %) keinen pathologischen Apikalbefund, in drei Fällen ein fragliches Ergebnis. Die WR-Fälle wurden 18-mal (72 %) als apikal ohne pathologischen Befund beurteilt. Drei Fälle wurden als fraglich und vier (12,1 %) als Misserfolg befundet – die letzteren alle mit einer initialen AP. Die acht TR-Revisionsfälle wurden als Erfolg bewertet, zwei der sechs WR-Revisionsfälle als Misserfolg. Nach TR traten keine röntgenologischen, jedoch drei klinische Misserfolge ein: nach 1 und 103 Tagen mit

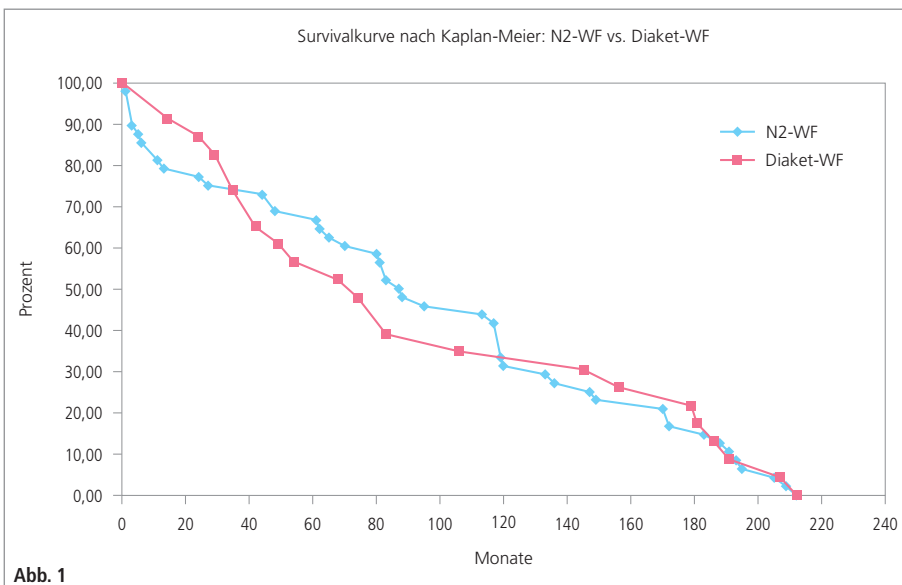
der Folge einer WR und in einem Fall nach 43 Tagen mit der Folge einer Extraktion.

Von den WR-Zähnen wurde nur ein Zahn 63 Monate post OP extrahiert. Der anfänglich mit einer AP behaftete Zahn war bei der Extraktion o. B. Drei TR-Zähne wurden nach 43, 49, 106 Monaten extrahiert, wovon einer mit initialer AP bei der Extraktion eine Fistel aufwies und damit einen Misserfolg.

In der Überlebensanalyse nach Kaplan-Meier mit Bezug zur Extraktion ließ sich mit  $p=0,67$  kein statistisch signifikanter Unterschied TR/WR feststellen (Abb. 2). Ein Vergleich der unteren Konfidenzintervalle nach 100 Monaten (unter Risiko bei TR 30 %, bei WR 37 %) lässt jedoch bei einem größeren Patientenkontingent die Möglichkeit offen, doch noch den Beweis einer WR-Überlegenheit zu führen.

**Ad III**

Die Zeitmessung beinhaltet die Zeit von Aufnahme des Skalpells bis zum Abschluss durch Naht. Die Tabelle 1 weist aus, dass bei Frontzähnen und Prämolaren durchschnittlich 3,5 Minuten für die TR und 9,5 Minuten für die WR benötigt wurden – für die WR also fast die 3-fache Zeit, was auch in etwa der Honorierung der gesetzlichen Krankenkassen entspricht. In die Tabelle wurden nicht aufgenommen acht TR-Fälle von Unterkiefer-Molaren mit einer durchschnittlichen Zeit von 6:20 Minuten.



**Abb. 1**

## Diskussion

„Changes in treatments that have occurred over time may have introduced biases favoring the discipline with the most recent papers.“ Dies formulierten Torabinejad et al.<sup>15</sup> 2007, eine Aussage, die sich auch auf die Therapie mittels Schröder-Lüftung anwenden lässt. In den letzten Jahrzehnten wurde nicht mehr über die Möglichkeiten dieser Therapieform berichtet – abgesehen davon, dass sogenannte „follow-up studies“ mit einer ausreichenden Fallzahl bisher ohnehin nicht publiziert wurden. Der Autor der vorliegenden Studie wählte aus seinem Patientenpool Fallserien aus, die einen Vergleich in der Anwendung von Lüftungseingriffen nach N2- und Diaket-WF sowie zur Konkurrenztherapie WR zulassen. Als Vergleichsbasis diente ein möglichst homogener Patientenfundus. Zur Debatte stand nicht ein Wirksamkeitsnachweis der von Sargenti<sup>13,14</sup> eingeführten N2-Methode, wiewohl diese prinzipiell in allen Fällen angewandt wurde, sondern der Wirksamkeitsnachweis der Fistulationstechnik zur Abkürzung einer WKB von Zähnen mit nekrotischer Pulpa oder zur Prophylaxe von Schmerzen nach Überfüllung.

In der vorliegenden Studie wurden die TR-Behandlungen in zwei von drei Fällen in einer Sitzung durchgeführt, die WR aus forensischen Gründen zu einem geringeren Teil (45 %). 50 % aller TR- und WR-Fälle wurden länger als vier Jahre nachbeobachtet – ein Zeitpunkt, der als Mindestgrenze für eine Stabilisierung der Erfolgsbeurteilung angesehen wird.<sup>1,2</sup> Allerdings stellte schon Strindberg<sup>16</sup> fest, dass eine Beobachtungszeit > 4 Jahre günstigere Erfolgsergebnisse liefert als eine < 4 Jahre.

Ng YL et al.<sup>17</sup> untersuchten in einer prospektiven Studie 50 % ihrer Fälle nach vier Jahren. Nach Überfüllung von Erst-WKB beurteilten die Autoren den Erfolg mit 79 % – bei Nichtüberfüllung mit 84,2 %. Kojima et al.<sup>18</sup> untersuchten in einer Metaanalyse 26 Studien mit 5.839 nonvitalen Zähnen, die auf eine kumulative Erfolgsrate von 78,9 %

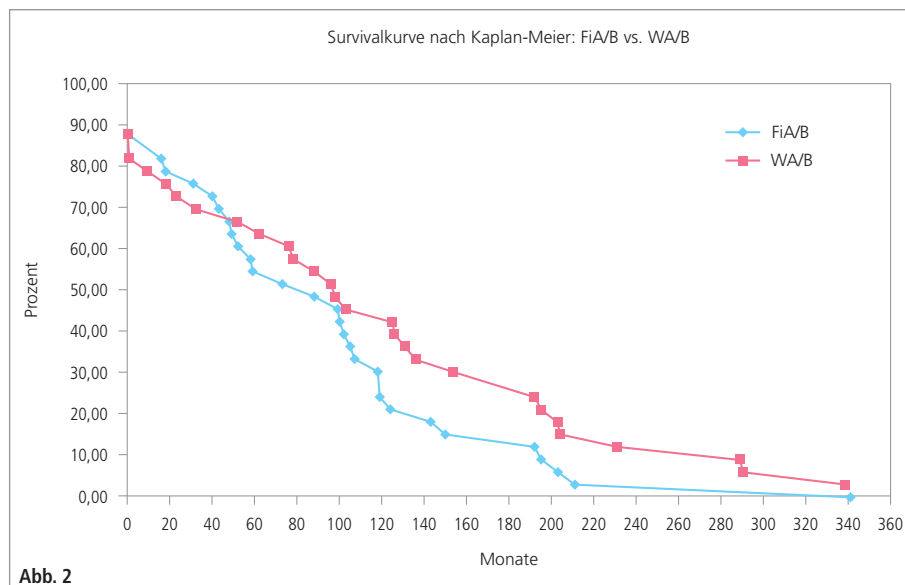


Abb. 2

kamen mit folgenden Einzelheiten: 71,5 % bei Vorliegen einer anamnestischen AP, 82 % bei kein AP und 70,8 % nach Überfüllung. Nach mehr als zehn Jahren post WKB beobachteten Molven et al.<sup>19</sup> 8 % periapikale Spätveränderungen. Von 17 vormals überfüllten Wurzeln mit nekrotischer Pulpa wurde in 14 Fällen eine Spätheilung diagnostiziert – eine verzögerte Heilung infolge einer Fremdkörperreaktion, wie die Autoren ausführten. In der vorliegenden Studie darf ebenfalls bei allen TR nach Überfüllung auf eine Fremdkörperreaktion geschlossen werden, was eine langfristige Nachbeobachtung vonnöten machte. Die AP-Häufigkeit ante WKB lag bei TR und WR bei über 50 %. Der Behandlungserfolg sah wie folgt aus:

- bei I nach N2 fast 90 %, nach Diaket ca. 70 %,
- bei II nach TR 88 %, nach WR 72 %.

Friedman<sup>20</sup> sah in einer Übersicht von sieben Studien einen WR-Erfolg von 37–91 % (healed) und bei weiteren 6–33 % die Aussicht auf eine spätere vollständige Heilung (healing), während der symptomlose Verbleib in Funktion mit 80–94 % anzugeben war. Wegen der eigenen geringen Fallzahlen wurde trotz prozentualer Unterschiede bezüglich des Behandlungserfolgs keine statistische Signifikanzanalyse angestellt. Eine statistische Analyse bezüglich der Survivalrate mit Zielkriterium

„keine Extraktion“ ergab im Vergleich N2/Diaket und TR/WR keinen statistisch signifikanten Unterschied. Jedoch darf „nicht signifikante“ Unterschiedlichkeit nicht mit signifikanter Übereinstimmung der Behandlungseffekte verwechselt werden.<sup>21</sup>

Für die Praxis bedeuten die Ergebnisse in der Tendenz, dass unabhängig vom verwendeten Sealer nach orthograder WF die TR auch ohne periapikale Kürettage eine erfolgreich anzuwendende endodontische Behandlungsmethode von nonvitalen Zähnen darstellt, die die WR weitgehend zu ersetzen vermag mit den Vorteilen einer leichteren Durchführbarkeit für den Praktiker und einem geringeren Trauma für den Patienten. Die Ergebnisse bedürfen allerdings der Bestätigung durch größere Fallzahlen.

## Kontakt

### Dr. Robert Teeuwen

Berliner Ring 100  
52511 Geilenkirchen  
Tel.: 02451 8344  
robteeuwen@t-online.de