State of the Art

Postendodontische Versorgung mit Stiftsystemen

Nach Fernandes et al. (2003) sollte ein ideales Stiftsystem folgende Merkmale in sich vereinen: physikalische Eigenschaften ähnlich denen des Dentins, maximale Retention bei möglichst wenig entferntem Dentin, gleichmäßige Verteilung der funktionell einwirkenden Kräfte entlang der Wurzeloberfläche, ästhetische Kompatibilität mit der definitiven Restauration und den angrenzenden Geweben, minimale Stresseinleitung in die Wurzel während der Anpassung und Zementierung, ausreichende Stabilität gegenüber Verdrehen des Aufbaus, gute Retention des Aufbaus, leichte Entfernbarkeit, einfach in der Anwendung, bezahlbar, sicher und zuverlässig.

Prof. Dr. Rudolf Beer/Essen, Dr. Klaus Heffenträger/Berlin

In der restaurativen und konservierenden Zahnheilkunde stehen uns seit Jahren eine Vielzahl von unterschiedlichen Stiftstumpfaufbausystemen zur Verfügung, die sich für die Restauration von endodontisch behandelten Zähnen mit ausgedehnten Zahnhartsubstanzdefekten etabliert haben.

Stiftsysteme können nach verschiedenen Kriterien unterteilt werden. So kann eine Einteilung von Wurzelkanalstiften und Aufbausystemen nach dem Material, dem Herstellungsverfahren (individuelle oder konfektionierte Systeme), der Form (konisch, zylindrisch oder zylindrokonisch) oder der Oberflächenstruktur (glatt, aufgeraut oder mit Gewinde) erfolgen. Die Retention ist bei Stiften mit Gewinde größer als bei passiven und bei zylindrischen Stiften größer als bei konischen. Jedes Kriterium kann Einfluss auf den Erfolg oder Misserfolg einer Stiftstumpfaufbauversorgung haben.

Für die Auswahl eines geeigneten Stiftsystems können unterschiedliche Faktoren, wie z.B. der Zustand des zu versorgenden Zahnes, die Wurzelanatomie, die Art der geplanten Versorgung sowie ästhetische Ansprüche eine Rolle spielen. Für die Biomechanik und die Standzeiten der Stiftsysteme spielen daneben noch Faktoren wie Stiftlänge, Stiftdurchmesser, Stiftkonizität, Oberflächenstruktur von Stift und Wurzeldentin, die individuelle Konstruktionsweise des Stiftaufbaus und die Art der Befestigung im präparierten Wurzelkanal eine Rolle.

Auch gilt es heute als gesichert, dass die Prognose wurzelkanalbehandelter Zähne nicht nur von den durchgeführten endodontischen Maßnahmen abhängt, sondern auch ganz entscheidend von der postendodontischen Restauration beeinflusst wird. Ihr oberstes Ziel ist eine dauerhaft bakteriendichte Versiegelung des Zugangs zum endodontischen System, die Wiederherstellung der Funktion sowie die Frakturprophylaxe. Um diese Ziele zu erreichen, verfolgte man über Jahrzehnte hinweg Therapiekonzepte, die eher dog-

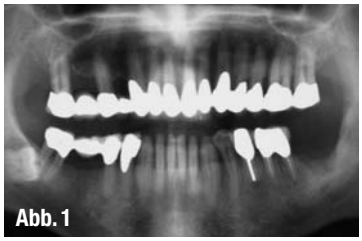


Abb. 1

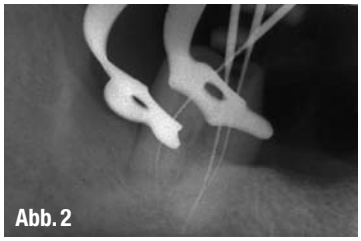


Abb. 2

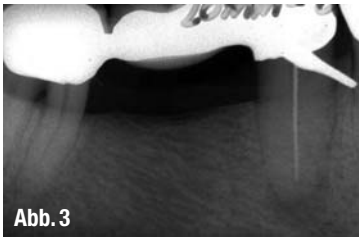


Abb. 3

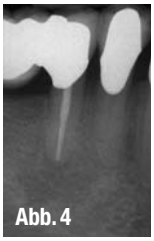


Abb. 4

▲ **Abb. 1:** Präprothetisches OPG mit mehreren endodontischen Problemen, Zahn 48 wurde anschließend chirurgisch entfernt, da bereits eine Resorption der distalen Wurzel von 47 vorlag. ▲ **Abb. 2:** Instrumentation der drei Wurzelkanäle von Zahn 47. ▲ **Abb. 3:** Instrumentation des Wurzelkanals von 45, es zeigte sich eine deutliche präprothetische periapikale Aufhellung. ▲ **Abb. 4:** Kontrollbild zwei Jahre nach Abschluss der Behandlung mit kompletter Regeneration der periapikalen Aufhellung.

matisch belegt als wissenschaftlich fundiert waren. Im Allgemeinen beruhten sie auf folgenden Annahmen: der Vitalitätsverlust des Zahnes führt zur Versprödung der Zahnhartsubstanz; daraus resultiert, dass ein wurzelbehandelter Zahn generell eine Stabilisierung benötigt, die durch einen im Wurzelkanal verankerten metallischen Stiftaufbau erreicht werden kann. Die wissenschaftlich berechtigte Infragestellung dieser Dogmen und die intensive Auseinandersetzung vieler Autoren mit dieser Thematik führten in den letzten Jahren zu einem Umdenken und zur Entwicklung moderner Therapiekonzepte. So sieht man die heutige Aufgabe eines Wurzelstiftes lediglich darin, den koronalen Aufbau zu verankern und der Restauration damit eine ausreichende Retention zu bieten. Der Zahn wird erst durch eine höckerumfassende, bakteriendichte und dauerhafte Restauration mit einer Krone stabilisiert. Die Qualität der Restauration entscheidet darüber, ob es zu einer Reinfektion des Wurzelkanals und infolgedessen zu einer eventuellen Exazerbation kommt. Daher benötigt nicht mehr jeder endodontisch versorgte Zahn einen Stift, sondern die Indikation wird im Einzelfall gestellt. Die Entscheidung wird vom Zerstörungsgrad der Zahnkrone, der Lokalisation des Zahnes und der voraussichtlichen Belastung des Zahnes durch die geplante Restauration beeinflusst. Die ursprüngliche Meinung, dass die Zahnhartsubstanz endodontisch behandelter Zähne spröder als die vitaler Zähne sei, ist überholt. Zudem wurde bewiesen, dass nicht der Wurzelstift die Zahnwurzel stabilisiert, sondern sie im Gegenteil durch die zusätzliche Präparation und Kraftübertragung eher schwächt. Aus diesem Grund sind Stabilisierungsstifte, die nur der präprothetischen Stabilisierung dienen, nicht mehr notwendig. Der Zahnstumpf wird auch nicht mehr dekapitiert, sondern die Restauration wird minimalinvasiv vorgenommen. Die Frakturanfälligkeit endodontisch behandelter Zähne ist vielmehr auf ausgedehnte koronale Hartsubstanzdefekte und eine ungünstige Statik der unterminierten Höcker zurückzuführen. Nicht nur die meist kariös verursachten koronalen Defekte reduzieren die Stabilität des Zahnes, sondern zusätzlich die endodontische Zugangskavität.

Auch die Zielsetzung für einen Wurzelstift hat sich verändert. Während ursprünglich eine maximale Retention im

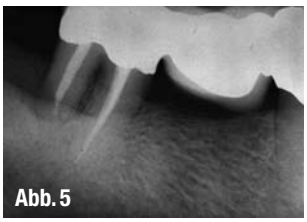


Abb. 5

Abb. 6

Abb. 7

▲ **Abb. 5:** Kontrolle der Wurzelkanalfüllung zwei Jahre nach Behandlung des Zahnes 47. ▲ **Abb. 6:** Kontrolle der prothetischen Rekonstruktion in Regio 47 nach 45 zwei Jahre nach Behandlungsabschluss. ▲ **Abb. 7:** Kontrolle der Revision der insuffizienten Wurzelkanalfüllung an 36 zwei Jahre nach Behandlungsabschluss.

Wurzelkanal angestrebt wurde, braucht die Retention heute nicht so maximal hoch zu sein. Stattdessen wird gefordert, dass ein Misserfolg bei der Stiftversorgung nicht die Wurzel zerstört, sondern dass sich zuerst der Stift lockert und die Wurzel erhalten bleibt. Gleichzeitig soll jede Gefährdung der Wurzel bei der Insertion und im Laufe der Tragedauer des Stiftes vermieden werden.

Um die Forderung nach Retention des Wurzelstiftes ohne Schwächung des Zahnes in Einklang zu bringen, wird heute eine wurzelanaloge Stiftform, d.h. ein konischer Stift bevorzugt, der durch einen passiven Befestigungsmechanismus im Wurzelkanal verankert wird, d.h. durch Zementierung ohne Verschraubung. Da metallische Stiftstumpfaufbauten jedoch ein weitaus höheres Elastizitäts-Modul (E-Modul) als Dentin besitzen, wird bei Belastung ein großer Kraftanteil konzentriert auf einzelne Dentinareale übertragen. Die Folge sind häufige Wurzelfrakturen, die eine Zahnextraktion notwendig machen. Axelsson et al. (1991) zeigten in einer klinischen Langzeitstudie über einen Zeitraum von 15 Jahren eindrucksvoll, dass die in den Wurzelkanal inserierten Stifte und Schrauben die Prognose des Zahnes ungünstig beeinflussen. Dabei verloren 59 Patienten insgesamt 71 Zähne. 48 Zähne (69%) davon waren endodontisch behandelt sowie mit einem Wurzelstift versehen und mussten aufgrund einer Wurzelfraktur extrahiert werden. Auch Eckerbom et al. (1991) konnten in ihrer über einen Zeitraum von fünf bis sieben Jahren dauernden klinischen Studie aufzeigen, dass Zähne mit Metallstiften eine höhere Verlustrate aufweisen als jene ohne Wurzelstift. Verschiedene In-vitro-Studien unterstützen diese Ergebnisse. Die im aufbereiteten und präparierten Wurzelkanal verankerten Stifte erzeugen durch das unterschiedliche Elastizitätsmodul von Dentin und Stiftmaterial Spannungsspitzen mit der ungünstigen Folge von Wurzelfrakturen.

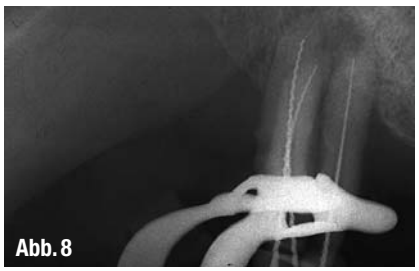
Linde (1984) beobachtete für Schraubenaufbauten eine Überlebensrate von 67,9% nach 9,5 Jahren. Jedoch wurde durch den Autor betont, dass es sich dabei ausschließlich um Zähne mit fraglicher Prognose handelte, bei denen alternativ die Extraktion erwogen wurde.

Bergman et al. (1989) untersuchten die Misserfolgsrate an 96 mit gegossenen Aufbauten versorgten Zähnen. In 49 Fällen davon handelte es sich um Frontzähne. Unter den 9 Misserfolgen befanden sich 5 Frontzähne. Die Gründe für die Misserfolge waren Dezementierungen und Wurzelfrakturen.

Die Wurzelbruchrate von Zähnen, die unter Verwendung von faserverstärkten Stiften restauriert wurden, wird in der Literatur fast einheitlich als sehr gering angegeben. Wenn Brüche auftreten, dann verlaufen sie in der Regel so günstig, dass der Zahn mithilfe eines neu applizierten Stiftes wiederholt versorgt werden kann.

Glasfaserstifte bestehen aus Glasfasern, die in eine Komposit- oder Epoxidharzmatrix eingebettet sind. Eine neuere Variante sind Glasfasern in einer nicht polymerisierten Kompositmatrix. Der Stift ist zunächst flexibel und soll sich mit adhäsiven Befestigungskompositen verbinden können. Glasfaserverstärkte Wurzelkanalstifte sind nicht nur unter ästhetischen Gesichtspunkten Metall-, Karbon- oder Keramikstiften überlegen. Sie werden aufgrund ihrer physikalischen Eigenschaften unter den derzeit zur Verfügung stehenden Materialien von vielen praktisch tätigen Zahnärzten favorisiert.

Sirimai et al. (1999) fanden weniger Vertikalfrakturen bei der Verwendung von individuell hergestellten Faserstiften, die allerdings auch die geringste Stabilität aller verwendeten Stiftaufbausysteme aufwiesen. Der gegossene metalli-



▲ **Abb. 8:** Röntgenmessaufnahme während der endodontischen Behandlung des Zahnes 17.
▲ **Abb. 9:** Aufgrund der Zahnsteinbildung bis zum Apex an den beiden vestibulären Wurzeln und Taschentiefen von 10 mm wurden diese im Sinne einer Wurzelamputation entfernt, in den palatinalen Kanal wurde ein Stift einzementiert.

sche Aufbau präsentierte sich als das stabilste Aufbausystem.

Cormier et al. (2001) ermittelten für Zähne, die mit Glasfaserstiften versorgt wurden, niedrigere Bruchfestigkeitswerte als für Zähne mit metallischen Stiftaufbauten. Allerdings wiesen fast alle mit metallischen Aufbauten versorgten Zähne derartig ungünstige Frakturen auf, dass deren anschließende Neuversorgung nicht mehr möglich war. Bei den mit Glasfaserstiften versorgten Zähnen hingegen zeichneten sich überwiegend vorteilhafte Frakturen ab, die eine erneute Versorgung ermöglichten. Erste klinische Untersuchungen führten bei entsprechender Indikationsstellung zu guten Resultaten.

Akkayan und Gülmez (2002) verglichen die Frakturfestigkeiten verschiedener Stiftsysteme. Dabei wies das Titan-Stiftsystem die geringste Frakturfestigkeit und die für eine Wiederversorgung ungünstigsten Frakturmuster auf. Die höchste Festigkeit konnte für die Gruppe der Quarzfaserstifte gemessen werden. Glasfaserstifte und Keramikstifte wiesen dagegen niedrigere Festigkeitswerte auf, die allerdings höher waren als die des Titan-Stiftsystems. Bei den Quarzfaserstiften und Glasfaserstiften konnten allerdings für eine Neuversorgung vorteilhaftere Frakturmuster als bei Keramik- und Titanstiften registriert werden.

Newman et al. (2003) zeigten, dass metallische Aufbauten zwar stabiler als Glasfaserstiftaufbauten sind, jedoch der Frakturmodus im Hinblick auf den Erhalt der verbliebenen Zahnstruktur bei den metallische Aufbauten ungünstiger ist.

Lassila et al. (2004) ermittelten für Glas- und Karbonfaserstifte einen linearen Unterschied zwischen dem Frakturwiderstand des Stiftes und dessen Durchmesser.

Auch Rosentritt et al. (2004) ermittelten in einer Studie an oberen Frontzähnen keine gravierend unterschiedlichen Bruchfestigkeitswerte für vollkeramische Stiftstumpfaufbausysteme und für Aufbauten mit Glasfaserstiften. Die mit diesen beiden Stiftsystemen versorgten Zähne wiesen jedoch im Gegensatz zu den Zähnen, die mit Titanstiften versorgt wurden, signifikant höhere Bruchfestigkeitswerte auf.

Goto et al. (2005) versorgten Frontzähne mit Aufbauten aus Glasfaserstiften und Komposit, gegossenen Aufbauten aus einer Goldlegierung und Aufbauten aus Titanstiften mit einem Kronenstumpf aus Komposit. Alle Zähne erhielten Kronen und wurden anschließend einem zyklischen Belastungstest unterworfen. Hierbei zeigten die Zähne mit den Glasfaserstiftaufbauten die größte Belastungsverträglichkeit bis zur Dezementierung der Kronen.

Naumann et al. (2005) inserierten bei 83 Patienten insgesamt 105 konische und zylindrische Glasfaserstifte. Sie stellen eine Misserfolgsrate von 3,8% nach 12 Monaten sowie von 12,8% nach 24 Monaten fest. Dabei war zwischen beiden Stiftformen kein Unterschied erkennbar. Die Hauptursachen für die Misserfolge waren Frakturen der Glasfaserstifte sowie der Verlust der Stiftretention. Die Mehrzahl der von den Misserfolgen betroffenen Zähne erwies sich als erneut versorgbar.

Qing et al. (2007) applizierten in endodontisch behandelte Zähne Glasfaserstifte, Zirkonstifte und gegossene Aufbauten aus einer Chrom-Nickel-Legierung. Auch hier besaßen alle Zähne ein einheitliches Ferrule-Design von 2 mm Höhe. Es zeigte sich, dass die Zähne mit den gegossenen Chrom-Nickel-Aufbauten den höchsten Frakturwiderstand aufwiesen. Bei allen Zähnen kam es beim Bruchversuch zu Wurzelfrakturen.

Naumann et al. (2007) versorgten 45 Patienten mit Titanstiften und 46 Patienten mit Glasfaserstiften, jeweils in Verbindung mit Kompositaufbauten. Alle Stifte hatten einen einheitlichen Durchmesser von 1,4 mm sowie eine einheitliche Länge von 13 mm und wurden jeweils 8 mm tief inseriert. Sämtliche Zähne wiesen ein suffizientes Ferrule-Design von 2 mm Höhe auf. Nach drei Jahren war kein Misserfolg zu verzeichnen. Beide Materialkombinationen erwiesen sich als gleichermaßen erfolgreich.

Naumann et al. (2007a) untersuchten den Einfluss des Ferrule-Effektes sowie der Steifheit des Stiftmaterials auf den Frakturwiderstand endodontisch behandelter Zähne. Sie konnten keinen Einfluss der Rigidität verschiedener Stiftmaterialien auf den Frakturwiderstand beobachten. Hingegen zeigten jene Zähne den höchsten Frakturwiderstand, bei denen die Stiftapplikation in Verbindung mit der Anlage eines suffizienten Ferrule-Designs erfolgte. Asmussen et al. (2005) wiesen nach, dass parallelwandige und adhäsiv befestigte Stifte weniger Stress auf das Dentin übertragen als konische und nichtadhäsiv befestigte. Der auf das Dentin übertragene Stress ist abhängig vom Stiftdurchmesser, der Stiftlänge und dem Elastizitätsmodul des Stiftes. Je kürzer der Stift und je kleiner sein E-Modul ist, desto größer ist der auf das Dentin übertragene Stress. Ein längerer Stift reduziert den Dentinstress, verlagert allerdings den Bereich der maximalen Stresseinwirkung in die Apikalregion der Wurzel. In den von Galhano et al. (2005) durchgeführten Biegefestigkeitsuntersuchungen konnte eine leichte Überlegenheit der Quarzfaserstifte gegenüber Glasfaserstiften erkannt werden.

Balbosh und Kern (2006) konnten durch Zugfestigkeitstests nachweisen, dass es möglich ist, höhere Retentionswerte zu erzielen, wenn die Glasfaserstiftoberfläche vor Befestigung des Stiftes im Kanal einer kinetischen Präparation mit Aluminiumoxidpartikeln unterzogen wird.

Stricker und Göhring (2006) konnten feststellen, dass tief zerstörte einwurzelige Zähne ein vorteilhafteres Frakturverhalten zeigen, wenn sie nicht mit Metall- oder Vollkeramikkronen, sondern mit Kompositkronen versorgt werden. Die jeweilige Substruktur in Form verschiedener Stiftversorgungen hatte auf das Frakturverhalten keinen Einfluss.

KENNZIFFER 0131

ENDODONTIE

neu

Leichtes und kompaktes Handstück mit Drehmomentregulierung und automatischem Rücklauf

Das TC2 ohne Kabel verfügt über eine hohe Akkuleistung, speichert exakte Drehzahl- und Drehmomenteinstellungen für bis zu 5 individuelle Einstellungen. Sein automatischer Rücklauf (Auto-Reverse) bietet hohe Sicherheit. Das übersichtliche Display und die benutzerfreundliche Bedienung macht das Arbeiten mit dem TC2 kinderleicht.

ENDO-MATE TC2
Komplettset inklusive
MP-F16R Kopf
1.095,– €*

iPex
769,– €*

Hochpräzise Apexlokalisierung, sofort exakte Messwerte, digitaler Apexlokalisator, akustisches Warnsystem, keine manuelle Kalibrierung notwendig

ENDO-MATE DT

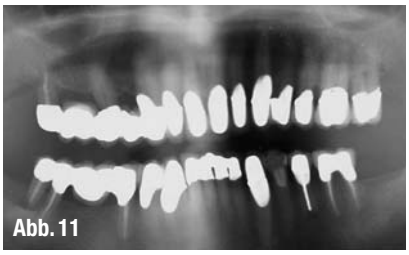
Ultraleichtes & kompaktes Handstück mit Drehmomentregulierung und automatischem Rücklauf. Das Endo-Mate DT bietet ein leicht zu bedienendes, flaches Tastaturelement und ein großes übersichtliches Display. Die bis zu 9 individuell einzustellenden Programme bieten Freiraum für verschiedene Drehzahl- und Drehmomenteinstellungen von NiTi Feilen aller großen Hersteller.

ENDO-MATE DT
Komplettset inklusive
MP-F20R Kopf
1.185,– €*

*Unverb. Preisempfehlung zzgl. MwSt.

NSK Europe GmbH
Elly-Beinhorn-Str. 8, 65760 Eschborn, Germany
TEL : +49 (0) 61 96/77 606-0 FAX : +49 (0) 61 96/77 606-29

Powerful Partners®



▲ **Abb. 10:** Kontrolle der prothetischen Rekonstruktion in Regio 17 nach 15/14 zwei Jahre nach Behandlungsbeginn. ▲ **Abb. 11:** Kontrollröntgenbild zwei Jahre nach Abschluss der Behandlung.

D'Arcangelo et al. (2007) beschäftigten sich mit dem Einfluss verschiedener Oberflächenkonditionierungen auf die Biegefestigkeit und das Elastizitätsmodul verschiedener Faserstifttypen. Weder die Silanisierung, die Ätzung mit Flusssäure, noch das Abstrahlen mit Aluminiumoxidpartikeln hatten einen signifikanten Einfluss auf diese Parameter. Lediglich die unterschiedliche Materialzusammensetzung der untersuchten Faserstifte beeinflusste die Biegefestigkeit und das Elastizitätsmodul. Auch Isidor et al. (1999) vertraten die Auffassung, dass der Ferrule-Effekt für den Erfolg der restaurativen Versorgung des endodontisch behandelten Zahnes eine entscheidende Rolle spielt.

Jung et al. (2007) klassifizierten die Frakturmuster der Zähne nach der Frakturausbreitung. Sie wiesen in Farbstoffpenetrationstests nach, dass es bei Glasfaser- und Keramikstiften zu weniger Mikroleakage zwischen Stift und Kanalwand unter dynamischer Belastung kommt. Die gegossenen Aufbauten zeigten durch ihre geringere Adhäsion zur Kanalwand eine größere Menge an Undichtigkeiten. Bei Glasfaser- und Keramikstiften traten vermehrt Frakturmuster auf, die für eine Wiederversorgbarkeit der frakturierten Zähne günstig waren. Die keramischen Stifte frakturierten bei der geringsten Zahl an Lastzyklen. Nach Seefeld et al. (2007) hängt die Biegefestigkeit der Stifte von deren Verhältnis zwischen Faser- und Matrixanteil ab. Nothduft et al. (2008) führten eine Studie an 48 einwurzeligen wurzelbehandelten Prämolaren mit MO-Kavitäten durch. Die Zähne wurden mit verschiedenen Stiften versorgt und anschließend direkt mit Komposit aufgebaut. Acht gesunde Zähne dienten als Kontrollgruppe. Der Belastungswinkel betrug 45°. Dabei konnten die höchsten Belastungswerte für die Kontrollgruppe gemessen werden. Die erhaltenen Werte für die Gruppe der mit Quarzfaserstiften versorgten Zähne differierten nicht signifikant gegenüber denen der Kontrollgruppe. Für die Gruppen, in denen Glasfaserstifte und Titanschrauben verwendet wurden, konnten höhere Werte gemessen werden als in der Versuchsgruppe ohne Stiftapplikation. Die Glasfaserstiftgruppe zeigte keinen vorteilhafteren Frakturmodus als die anderen Gruppen. Daher schlussfolgerten die Autoren, dass die Verwendung von Stiften den Frakturwiderstand endodontisch behandelter Prämolaren mit MO-Kavitäten gegenüber der reinen Kompositversorgung steigert. Endodontisch behandelte Prämolaren mit MO-Kavitäten könnten ihrer Meinung nach durch die Verwendung von Quarzfaserstiften den Frakturwiderstand eines vergleichsweise gesunden Zahnes erreichen. Die Stiftsetzung bei endodontisch behandelten Prämolaren führt jedoch – im Vergleich mit Restaurationen ohne Stiftinsertion – zu einer höheren Zahl von unvorteilhaften Frakturen. Nothduft et al. (2008a) untersuchten den Einfluss verschiedener Stifte auf das Frakturverhalten endodontisch behandelter Prämolaren mit MO-Kavitäten, die mit Kronen aus Nichtedelmetall versorgt wurden. Dabei zeigte sich – unabhängig davon, ob eine vorhergehende Stiftinsertion erfolgte oder nicht –, dass die überkronten Prämolaren mit vorhandenen MO-Kavitäten nicht die Frakturwiderstandswerte der gesunden Zähne erreichten. Die zusätzliche Applikation von Stiften führte hinsichtlich der Belastungsfähigkeit zu keiner Verbesserung der biomechanischen Werte und sollte nach Meinung der Autoren auch wegen der mit der Stiftsetzung verbundenen Risiken (Perforationen, Hartsubstanzverlust) unterbleiben. Sollte eine Stiftanwendung unumgänglich sein, so sollte die Anwendung von Zirkonstiften wegen ihres unzureichenden Frakturwiderstandes vermieden werden. Die diesbezüglich höchsten Werte konnten für Quarzfaserstifte gemessen werden. Insgesamt zeigte sich im Hinblick auf die Frakturwiderstandsfähigkeit kein statistischer Unterschied zwischen den restaurierten Zähnen mit und ohne Stiftversorgung. Auch Plotino et al. (2008) konnten die Feststellung bestätigen, dass Faserstifte ein dentinähnliches Elastizitätsmodul besitzen, während es bei Metallstiften wesentlich größer ist. Die Biegefestigkeit von Faserstiften ist viermal höher, die Biegefestigkeit von Metallstiften dagegen ist siebenmal höher als die des Wurzeldentins. Salameh et al. (2008) untersuchten den Einfluss der Faserstiftapplikation auf den Frakturwiderstand von Oberkieferfrontzähnen, die mit Komposit restauriert wurden. Ihre Ergebnisse wiesen darauf hin, dass die Anwendung von Faserstiften in Bezug auf den Frakturwiderstand als vorteilhaft einzuschätzen ist und die Prognose des Zahnes im Fall einer Fraktur verbessert.

Hayashi et al. (2008) versorgten extrahierte Prämolaren mit Quarzfaserstiften und Metallstiften, jeweils in Verbindung mit einem vollkronenartig gestalteten Kompositaufbau. Als Kontrollgruppe dienten gesunde Prämolaren, bei denen Vollkronenpräparationen durchgeführt wurden. Die klinischen Kronen wurden dabei mittels Kopierschleiftechnik so präpariert, dass sie anschließend die gleiche Form wie die mit Metall- und Quarzfaserstiften restaurierten Zähne aufwiesen. Sowohl die statische Festigkeit als auch die Ermüdungsfestigkeit der mit Quarzfaserstiften versorgten Zähne lagen höher als bei den mit Metallstiften versorgten Zähnen und wiesen die gleichen Werte auf, wie bei den mit Vollkronenpräparationen versehenen gesunden Prämolaren. Im Ergebnis ihrer Studie empfahlen die Autoren daher für die Versorgung wurzelbehandelter Zähne eine Kombination aus Faserstift und Kompositaufbau. ◀◀

Eine Literaturliste steht ab sofort unter www.zwp-online.info/fachgebiete/endodontologie zum Download bereit.

>> KONTAKT

Prof. Dr. Rudolf Beer
Privatpraxis für Endodontie
Bochumer Str. 2–4, 45276 Essen

Dr. Klaus Heffenträger
Hönower Str.136
12623 Berlin

Wir freuen uns auf Ihre Meinung: dz-redaktion@oemus-media.de

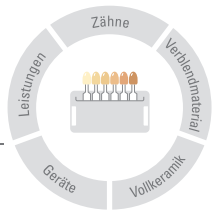
KENNZIFFER 0151

VITA VMK Master®
Brandneu und doch ein Klassiker!

Die neue **V**ITA **M**etall **K**eramik mit der gewohnt einfachen Schichtung.

PREMIUM PARTNER
DEUTSCHER ZAHNÄRZTETAG
• Zahnfarbmessung und Reproduktion •

VITA SYSTEM



3D-MASTER

VITA

1968: Die Welt bewegt sich. Und VITA revolutioniert mit der Metallkeramik VMK 68 die Dentalwelt. 1995 begeistert VITA die Dentalwelt mehr denn je – mit der original VMK 95. Und 2009? VITA setzt noch eins drauf: VITA VMK Master. VITA VMK Master ist besonders gut zum Verblenden von NEM-Gerüsten geeignet. Das neue Material steht weiterhin für einfaches Handling durch das klassische Schichtkonzept. Immer einfach und hoch ästhetisch wird es auch mit der neuen Auswahloption zwischen beiden original VITA-Farbsystemen./www.vita-zahnfabrik.com