

# Die postendodontische Versorgung stark zerstörter Zähne

Durch Karies oder Traumata kann ein Zahn derart geschädigt werden, dass bei einer Versorgung mit einer konventionellen plastischen Füllung oder einer Krone ohne Stiftstumpaufbau keine gute Langzeitprognose mehr gegeben ist. In diesem Fall ist es indiziert, die Wurzelkanaloberfläche zur Verankerung der geplanten Restauration mit heranzuziehen.

Dr. med. dent. Daniel Raab/Ulm

■ Für die Verankerung des Zahnersatzes gibt es zahlreiche verschiedene Varianten, die seit vielen Jahren Einsatz finden. Letztendlich kann entscheidend sein, dass gemessen am vorliegenden Fall die geeignete Methode gemäß ihrer Vorteile und Risiken ausgewählt wird.

## Verankerungsmöglichkeiten

Bei noch ausreichender Zahnhartsubstanz und der Möglichkeit einer absoluten Trockenlegung kann mithilfe der sogenannten „Melkschemel-Präparation“ eine adhäsiv verankerte Aufbaufüllung aus Komposit im Kanal befestigt werden. Diese Methode hat den Vorteil, dass die Zahnwurzel nicht durch Aufbereitungsmaßnahmen, wie sie für Stiftstumpaufbauten notwendig sind, mechanisch geschwächt wird. Allerdings ist die Adhäsivtechnik sehr feuchtigkeitsempfindlich (Zang et al. 2005). Und bei Zähnen, die derart zerstört sind, dass eine konventionelle Aufbaufüllung nicht mehr ausreicht (Abb. 1), ist meistens auch eine absolute Trockenlegung mit Kofferdam nicht mehr möglich. Hinzu kommt, dass auch bei korrekt angelegtem Kofferdam im koronalen Wurzeldrittel Feuchtigkeit über laterale Seitenkanäle ins Kanallumen sickern kann. In diesen Fällen bietet oft nur ein Stift die notwendige Verankerung für eine Aufbaufüllung und spätere Kronenversorgung. Zur Verankerung von Stiften in Wurzelkanälen gibt es unterschiedliche Möglichkeiten; eine mögliche Einteilung ist in Abbildung 2 dargestellt.



**Abb. 1:** Klinisches Bild stark zerstörter Frontzähne. In dieser Situation bietet teilweise lediglich das Kanalvolumen Verankerungsmöglichkeiten für Zahnersatz.

Die noch vor einigen Jahrzehnten häufig verwendete Stiftkrone wurde beinahe vollständig durch zweiteilige Systeme abgelöst. Heute bestehen fast alle Systeme aus einem separaten Stiftstumpaufbau und einer darauf befestigten Krone. Die Trennung ermöglicht einerseits eine Erneuerung der Krone, während der schwierig zu entfernende Stiftstumpaufbau in der Zahnwurzel belassen werden kann. Gleichzeitig wird durch die unterschiedliche Einschubrichtung von Stiftaufbau und Krone eine bessere Retention erzielt (Lauer und Ottl 1999). Zudem lässt sich bei gekippten, für Brückenpfeiler vorgesehenen Zähnen, einfacher eine gemeinsame Einschubrichtung erreichen.

Eine unabdingbare Grundvoraussetzung für einen Stiftstumpaufbau – egal welcher Art – stellt eine erfolgreiche endodontische Vorbehandlung mit klinischer und röntgenologischer Unauffälligkeit der periapikalen Region dar (Laurer und Ottl 1995).

## Auswahl eines geeigneten Stiftsystems

Die Auswahl eines geeigneten Stiftsystems wird durch die klinische Situation bestimmt. Bei stark von der Norm abweichenden Zähnen kann ein individuell laborgefertigter Stiftstumpaufbau indiziert sein. Er bietet den Vorteil, dass Besonderheiten wie z. B. eine ausgeprägte Divergenz zwischen Kronen- und Wurzelachse bei der Modellation individuell ausgeglichen werden können. Als Nachteil ist jedoch zu nennen, dass bei der Präparation der notwendigen gemeinsamen Einschubrichtung auch gesunde Zahnhartsubstanz verloren geht. Bei Zähnen mit untersichgehenden Stellen im Dentin bietet daher ein konfektionierter Stiftstumpaufbau den Vorteil, dass mehr Zahnhartsubstanz erhalten werden kann. Im Frontzahnbereich, unter geplanten Vollkeramikrestaurationen, bieten zahnfarbene Stifte aus Keramik oder

## Einteilung von Stiften

- nach dem Herstellungsverfahren
  - individuell laborgefertigt oder konfektioniert
- nach dem Material
  - aus Metall, Keramik oder glasfaserverstärktem Komposit
- nach der Form
  - konisch oder zylindrisch
- nach der Oberflächengestaltung
  - glatt oder mit Gewinde

**Abb. 2:** Mögliche Einteilung von Stiften für die pulpäre Befestigung von Zahnersatz.

	Konische Stifte	Zylindrische Stifte	Schrauben
Kongruenz Kanal/Stift	+	-	-
Aufbereitung	+	+/-	+/-
Frakturrisiko bei Aufbereitung	+	+/-	-
Zementierungsverhalten	+	+/-	∅
Retention	-	+/-	+
Keilwirkung infolge okklusaler Belastung	-	+	+/-
Vorspannungsverlust	∅	∅	-

Tab. 1: Vergleich verschiedener Stiftgeometrien (nach Stiefenhofer und Stark 2002).

glasfaserverstärktem Komposit den Vorteil, dass die ästhetische Wirkung nicht durch das Durchschimmern von dunklen Stiftmaterialien beeinflusst wird.

Bei kurzen oder stark gekrümmten Wurzeln kann mit einer entsprechenden Stiftgeometrie wie z. B. geschraubten Stiften ein höherer Retentionswert erreicht werden. Allerdings führt das Eindrehen von konischen Schrauben zu Verformungen der Zahnhartsubstanz und damit zu erheblichen Kerbspannungen in der Wurzel (Nolden 1985). Weitere Eigenschaften verschiedener Stiftgeometrien sind in Tabelle 1 dargestellt.

### Anforderungen an die Präparation

Zur Aufnahme eines Stiftstumpfaufbaus muss der Zahn vorbereitet – sprich präpariert – werden. Dabei soll durch die Präparation eine geeignete Retentions- und Widerstandsform geschaffen werden. Dies wird erreicht, wenn die Länge des Wurzelkanalstiftes mindestens so lang ist wie die spätere Krone. Ideal ist eine Stiftlänge von zwei Dritteln der Wurzellänge. Zudem sollte die Stiftpräparation nicht mehr als ein Drittel des Wurzeldurchmessers einnehmen und parallel zur äußeren Wurzeloberfläche verlaufen. Bei der Präparation ist zudem zu beachten, dass der Stift nicht zur Aufnahme oder Übertragung der Kaukraft geeignet ist, sondern ausschließlich zur Verankerung gegen abziehende Kräfte dient (Körper 1985). Im Frontzahnbereich wird ein Stiftstumpfaufbau überwiegend durch Scherkräfte belastet, sodass in der Zahnwurzel Spannungen entstehen und die Gefahr von Frakturen und Aussprengungen gegeben ist. Für die Kaukraftübertragung ist deshalb ein horizontaler Flächenkontakt zwischen Stiftstumpfaufbau und Wurzel notwendig. Die labiale Stumpfoberfläche wird abgeschrägt, um die Biegebeanspruchung an der Einspannstelle herabzusetzen. Durch eine kastenförmige Hilfskavität am Wurzelkanaleingang werden zum einen axiale Kaukräfte aufgenommen. Durch eine exzentrische Gestaltung kann zum anderen eine Rotationssicherung erreicht werden, mit der Torsionskräfte aufgefangen werden. Die Hilfskavität er-

## ENDO-MATE TC2

- kabellos
- 5 individuell speicherbare Programme
- exakte Drehzahl- und Drehmomentsteuerung
- Auto-Reverse-Funktionen
- einfaches Handling und benutzerfreundliche Bedienung



Sparen Sie  
**100€\***

**Endo-Mate TC2**  
mit Kopf **MP-F16R**  
(ohne Anschluss für Apex Locator)

**995€\***

~~1.095€\*~~

**Endo-Mate TC2**  
mit Kopf **MPA-F16R**  
(mit Apex Locator-Anschluss)

**1.085€\***

~~1.185€\*~~

## ENDO-MATE DT



**ENDO-MATE DT**

**985€\***

~~1.185€\*~~

- 9 individuell speicherbare Programme
- ultraleichtes & kompaktes Handstück
- exakte Drehzahl- und Drehmomentsteuerung
- Auto-Reverse-Funktionen
- großes, übersichtliches LCD-Display
- Akku- oder Netzbetrieb
- inkl. Kopf MP-F20R  
(kein Anschluss an Apex Locator)

Sparen Sie  
**200€\***

## NSK Europe GmbH

TEL: +49 (0) 61 96/77 606-0  
E-MAIL: info@nsk-europe.de

FAX: +49 (0) 61 96/77 606-29  
WEB: www.nsk-europe.de

## Anforderungen an die Präparation von Stiftstumpfaufbauten

- Stiftlänge etwa 2/3 der Wurzellänge
- Stiftdurchmesser kleiner 1/3 des Wurzel­durchmessers
- Horizontaler Flächenkontakt zwischen Stiftstumpfaufbau und Wurzel
- Abschrägung der labialen Stumpf­oberfläche
- Kasten­förmige Hilfs­kavität (Rotationssicherung)
- Formschlüssigkeit von Kanallumen und Stift­form



[Lauer und Ottl 1995]

**Abb. 3:** Anforderungen an die Präparation von gegossenen Stiftstumpfaufbauten.

leichtert die eindeutige Platzierung des Stiftstumpfaufbaus und verstärkt die Einspannstelle (Schmeissner 1985). Die Ersatzkrone muss sowohl den Stiftaufbau als auch den Zahnstumpf umfassen, um vertikale Frakturen zu vermeiden. Durch dieses Konstruktionsprinzip werden Retention und Widerstandsform verbessert. Eine weitere wichtige Forderung ist die Formschlüssigkeit zwischen Kanallumen und Stift (Hofmann 1988).

### Befestigung von Stiftsystemen

#### *Metall- und Keramikstifte*

Für die Befestigung von metallischen und auch keramischen Stiften hat sich seit Jahrzehnten die Verwendung von Zinkoxidphosphatzement (Harvard, Hoppegarten) bewährt. Seine Haftung beruht auf der mechanischen Verkeilung von Zementpartikeln in Rauigkeiten der Wurzel- und Stiftoberfläche und seiner Härte. Gegenüber anderen Werkstoffen zeichnet sich der preiswerte Zinkoxidphosphatzement dabei durch eine lange klinische Bewährung, geringes bis gar kein Allergiepotezial und Feuchtigkeitsunempfindlichkeit aus. Außerdem härtet er chemisch durch eine Säure-Basen-Reaktion und die Überschüsse lassen sich einfach entfernen.

#### *Geschraubte Stifte*

Zur Befestigung von geschraubten Stiften existieren verschiedene Meinungen. Nach Wirz et al. (1987) verbleiben durch die Präzision des Instrumentariums und der Schrauben keine Hohlräume für Korrosionsmedien, sodass auf ein Zementieren mit Zinkoxidphosphatzement verzichtet werden könne. Da die geometrische Anatomie

des Wurzelkanals durchaus aber zahlreiche Seitenkanäle aufweisen kann (Abb. 4) ist es jedoch sinnvoll, diese mit einem Befestigungszement wie z. B. Zinkoxidphosphatzement (Harvard, Hoppegarten) zu verschließen. Von vielen Autoren wird daher empfohlen, auch geschraubte Stifte mit Zinkoxidphosphatzement einzusetzen (Powell et al. 1982, Käyser et al. 1985, Hofmann 1988).

#### *Glasfaserstifte*

Zur Befestigung von Glasfaserstiften wird von vielen Herstellern die Adhäsivtechnik empfohlen. In einer 2003 publizierten Studie wiesen Mezzomo et al. jedoch nach, dass Karbon-Kompositstifte, die entweder mit einem Zinkoxidphosphatzement oder mit einem Resinzement eingesetzt wurden, mit 106,5 kg bzw. 107,1 kg durch etwa gleich große Scherspannungen belastbar waren, wenn sie von einem 2 mm breiten Dentinferrule umgeben waren. Ohne diesen Dentinring betrug die Belastungsgrenze nur 71,3 bzw. 84 kg (Beer et al. 2003). Die Präparation eines Dentinferrules führt jedoch häufig zu einer subgingival gelegenen Präparationsgrenze; eine absolute Trockenlegung mit Kofferdam ist in so einer Situation jedoch nur noch bedingt möglich. Der große Nachteil der Adhäsivtechnik ist jedoch die Empfindlichkeit gegenüber Feuchtigkeit (Zhang et al. 2005, Zeppieri et al. 2003, Sfondrine et al. 2004, Elliades et al. 2002). Hinzu kommt, dass auch bei angelegtem Kofferdam die Gefahr besteht, dass über Seitenkanäle Feuchtigkeit in das Wurzelkanalsystem gelangt (Abb. 4). In diesen Fällen ist ein weniger feuchtigkeitsempfindliches Befestigungsmaterial wie z. B. Zinkoxidphosphatzement (Harvard, Hoppegarten) indiziert.

### Zusammenfassung

Es gibt zahlreiche verschiedene Stiftsysteme für den postendodontischen Aufbau stark zerstörter Zähne, die sich seit vielen Jahren bewährt haben. Der Erfolg einer Restauration hängt dabei jedoch weniger vom verwendeten Stiftsystem ab. Entscheidend ist vor allem, dass noch mindestens 2 mm Restdentin fassreifartig von der späteren Krone gefasst werden. Die Präparation eines sogenannten Dentinferrules bedingt aber häufig eine subgingival gelegene Präparationsgrenze, wodurch eine absolute Trockenlegung nicht mehr sicher gegeben ist. Hinzu kommt, dass auch bei angelegtem Kofferdam die Gefahr besteht, dass über Seitenkanäle Feuchtigkeit in das Wurzelkanalsystem gelangt. In diesen Fällen sollte ein weniger feuchtigkeitsempfindliches Befestigungsmaterial wie z. B. Zinkoxidphosphatzement (Harvard, Hoppegarten) verwendet werden. ■



**Abb. 4:** Häufige Vorstellung eines Wurzelkanals (links). Realistischer dagegen ist die Abbildung rechts. Neben einem Hauptkanal sind zusätzlich zahlreiche – teilweise sogar verzweigte – Seitenkanäle zu erkennen.

### ■ KONTAKT

**Dr. med. dent. Daniel Raab**

Trollingerweg 17

89075 Ulm

E-Mail: danielraabbayreuth@googlemail.com



# Sendoline<sup>®</sup>

PERFECT ENDO



# S5

## ROTARY SYSTEM<sup>®</sup>

SENDOLINE AB, t: +46-8-445 88 30, e: [info@sendoline.com](mailto:info@sendoline.com), [www.sendoline.com](http://www.sendoline.com)

Sendoline ist führender Hersteller und Vertreiber von endodontischen Instrumenten. Sendoline hat zur Entwicklung des Endodontie-Marktes mit einer Reihe innovativer Produkte, wie z.B. der H-Feile und der S-Feile, maßgeblich beigetragen. Revolutionierend neu: das S5 Rotary System<sup>®</sup>.