



# Ein zahnschonendes Verfahren zur ästhetischen Versorgung devitaler Frontzähne

Christian F. J. Stappert

Schlüsselwörter:  
Bleaching, Wurzelstifte, Zirkondioxid, devital

Korrespondenzadresse:

Dr. Christian F. J. Stappert, Klinik für Zahn-, Mund- und  
Kieferheilkunde, Abteilung Poliklinik für Zahnärztliche  
Prothetik Prof. Dr. J. R. Strub  
Hugstetter Strasse 55, 79106 Freiburg i. Br.

Die Frontzähne haben eine grosse Bedeutung für das gesamtästhetische Erscheinungsbild des Patienten. Zahnverfärbungen, die in Zusammenhang mit endodontischen Degenerationsprozessen stehen, wirken sich hierauf ebenso negativ aus, wie beispielsweise kariöse Läsionen, Traumata oder parodontale Entzündungen. Im Folgenden wird die Versorgung devitaler, verfärbter Frontzähne beschrieben, die eine ästhetische und funktionelle Wiederherstellung der Idealform mit minimalinvasiven Mitteln erlaubt. Es wird das Verfahren des «internen Bleichens» und des «in office Bleaching» mit Natriumperborat und Wasserstoffsuperoxyd zur Aufhellung devitaler Zähne dargestellt. Mit Hilfe vollkeramischer Wurzelstiftsysteme und zahnfarbener Kompositfüllungen besteht die Möglichkeit, eine hohe Lichttransmission zu erzielen und die Zahnstabilität zu erhöhen. In Fällen, in denen der koronale Anteil des endodontisch vorbehandelten Zahnes weitestgehend erhalten ist, kann eine prothetische Lösung auf längere Zeit verzögert werden.

(Texte français voir page 1049)

## Einleitung

Als Folge von bakteriell-toxischen, mechanischen, chemischen oder thermischen Einflüssen geht der Vitalitätsverlust eines Zahnes in der Regel mit Entzündungsprozessen des Endodonts einher. Apikale Ostitiden, Wurzelresorptionen und dentale Abszedierung können zur Reduktion des parodontalen Halteapparates und zum Zahnverlust führen. Eine adäquate endodontische Behandlung des devitalen Zahnes zu einem möglichst frühen Zeitpunkt stellt die Grundvoraussetzung zum Erhalt des Zahnes dar (BEER & BAUMANN 1994). Jedoch können auch nach erfolgreicher endodontischer Behandlung und trotz Entzündungsrückgang erhebliche ästhetische Einschränkungen verbleiben. So kommt es als Folge einer traumatischen Ruptur von Blutgefässen, verbliebenen nekrotischen Pulpagewebes, Wurzelfüllmaterialien oder applizierter Medikamente häufig zu Zahnverfärbungen (BEER & BAUMANN 1994). Diese bedingen oft einen bläulich-lividen Farbeindruck der zervikalen

Okklusalaufnahme des Oberkiefers

Image occlusale du maxillaire supérieur

Palatinale Ansicht der Oberkieferfrontregion nach adhäsiver Zementierung des Cerapost®-Stiftes mit zahnfarbenen Panavia 21® (Kuraray, Osaka, JAP) und nach Verschluss der Zugangskavität mit Clearfil® (Kuraray, Osaka, JAP)

Vue palatine de la région maxillaire antérieure après scellement adhésif du tenon Cerapost® au Panavia 21® (Kuraray, Osaka, JAP) de couleur dentine, et fermeture de la cavité de trépanation au Clearfil® (Kuraray, Osaka, JAP)

Gingiva. Sind ausserdem marginale Veränderungen, wie beispielsweise Rezessionen, Papillenverlust oder entzündliche Hyperplasien aufgetreten, so ist auch die Ästhetik des Weichgewebes eingeschränkt. Die ästhetischen Einbussen gewinnen vor allem bei Patienten mit einem facialen und gingivalen Lachlinienverlauf an Bedeutung und können Einfluss auf das Wohlbefinden des Patienten haben. Entzündungsbedingte Einschränkungen der «roten Ästhetik» können unter Sicherstellung einer guten Mundhygiene durch Scaling und/oder Root planing und/oder Medikation verbessert werden. Gingivoplastische Massnahmen, wie beispielsweise Rezessionsdeckungen, Papillenplastiken oder Verschiebelappen, dienen der zusätzlichen Optimierung der gingivalen Verhältnisse.

Die Wiederherstellung der «weissen Ästhetik» wurde lange Zeit vornehmlich mit metallverblendeten Kronen versucht. Als ungünstig muss bei dieser konventionellen Methode der hohe Zahnschubstanzverlust gewertet werden. Auch zeigt diese Restaurationsform stets eine vom natürlichen Zahn abweichende Opazität. Durch die Entwicklung zahnfarbener und metallfreier Restaurationsverfahren ist es inzwischen möglich, die Opazitäts- und Lichttransmissionswerte der künstlichen Versorgung weitestgehend dem natürlichen Zahn anzupassen (BAUMANN & SCHIFFERDECKER 1994, WINTER 1993). Jedoch gewinnt hierdurch auch der Farbwert und das Lichtbrechungsverhalten des natürlichen Restzahnes und etwaiger Subkonstruktionen an Bedeutung. Schrauben- und Stiftaufbausysteme aus Metalllegierungen, wie sie häufig Anwendung bei endodontisch behandelten Zähnen finden, eignen sich auf Grund ihrer dunklen Farbe kaum als transluzente Aufbausysteme. Daher wurden Kanalankerungssysteme auf der Basis glasfaserverstärkter Kunststoffe (SIDOLI et al. 1997) und vollkeramischer Massen (EDELHOFF et al. 1998, KERN et al. 1998) entwickelt. In der aktuellen Literatur (EDELHOFF et al. 1998, LÜTHY et al. 1995, SIMON & PAFFRATH 1995) finden Zirkondioxid-Wurzelstifte auf Grund ihrer hohen Risszähigkeit und extrem hohen Biegefestigkeit besondere Beachtung (LÜTHY et al. 1995). Es stehen auf dem deutschen Markt zwei klinische Systeme zur Auswahl. Das zum ER-System® (Gebr. Brasseler, Lemgo, D) kompatible Cerapost®-System (Gebr. Brasseler, Lemgo, D) bietet zylindrisch-konische Wurzelstifte in drei ISO-Grössen an. Stiftanaloge Aufrauhinstrumente bieten eine optimierte mechanische Vorbereitung des Wurzelkanals für eine anschliessende adhäsive Stiftbefestigung. Das Cosmopost®-System (Ivoclar, Schaan, Liechtenstein) verfügt über zwei Wurzelstiftgrössen mit vornehmlich zylindrischer Fläche. Mit dem anpressbaren IPS-Empress-Cosmo®-Rohling (Ivoclar, Schaan, Liechtenstein) steht hier zusätzlich ein vollkeramischer Stumpfaufbau zur Verfügung. Die Befestigung beider Systeme sollte zur ästhetischen Optimierung adhäsiv mit farbübereinstimmenden Kompositmaterialien erfolgen (PAUL & SCHÄRER 1996). Bei stark verfärbten devitalen Frontzähnen bietet die Wahl eines zahnfarbenen Stiftaufbausystemes noch keine ausreichende Massnahme zur farblichen Wiederherstellung des Restzahnes. Hier bietet sich eine Vorbehandlung der verbliebenen Zahnhartsubstanz durch unterschiedliche Bleichmethoden an (HAYWOOD 1992, GLOCKNER et al. 1997). Im Zusammenhang mit devitalen Zähnen wird in der Literatur vorrangig das «interne Bleichen», d. h. das Bleichen ausgehend vom ursprünglichen Pulpenkavum, beschrieben (ANITUA & MAYORDOMO 1992, BARTIERI 1995, HAYWOOD 1992). Jedoch sind auch Kombinationen mit anderen Massnahmen, wie beispielsweise dem «in-office-bleaching» oder der «Mikroabrasion», denkbar (BAUR & SCHÄRER 1997, HAYWOOD 1992). Abhängig ist dies vom vorhandenen Zahnhartsubstanzangebot und der Risikoeinschätzung für die

angrenzenden Gewebe (BARKHODAR et al. 1997, MADISON & WALTON 1990).

Im Folgenden wird ein minimal invasives Vorgehen beschrieben, bei dem gute Voraussetzungen für eine adhäsive und metallfreie Rekonstruktionstechnik, sei sie auf Vollkeramik- oder Kunststoffbasis, geschaffen werden. Neben der bereits beschriebenen gingivalen und endodontischen Vorbehandlung wird intra- und extrakoronales Bleaching bei devitalen Zähnen dargelegt. Eine Kombination von Biokompatibilität, hoher Lichttransmission, hoher Stabilität und geringem Substanzabtrag soll durch eine adhäsive Befestigung konfektionierter zylindrisch-konischer Wurzelstifte aus Zirkondioxid erreicht werden. Fehlende Zahnhartsubstanz wird durch geschichtete Kompositfüllungen ersetzt.

## Kasuistik

### Fall 1

Eine 22-jährige Patientin (Abb. 1) stellte sich wegen eines stark verfärbten Frontzahnes (Abb. 2) in der Abteilung Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik der Universitätszahnklinik Freiburg vor. Eine endodontische Behandlung des Zahnes 11 war bereits vom Hauszahnarzt begonnen worden. Ihre allgemeinmedizinische Anamnese war unauffällig. Der extraorale Befund zeigte keine Besonderheiten. Die intraoralen Weichgewebe waren frei von pathologischen Veränderungen (Abb. 3). Der dentale Befund ergab ein Fehlen der Zähne 18, 28, 38 und 48. Alle übrigen Zähne waren frei von Karies und Füllungen. Bis auf Zahn 11 reagierten alle Zähne



Abb. 1 Porträt der Patientin vor Behandlungsbeginn

Fig. 1 Patiente avant traitement



Abb. 2 Lippenbild

Fig. 2 Gros plan labial



Abb. 3 Okklusalaufnahme des Oberkiefers

Fig. 3 Image occlusale du maxillaire supérieur

auf Kältetestung vital und auf Perkussion unauffällig. Der parodontale Befund zeigte keine Furkationsbefunde, keinen Attachementverlust, ausreichend angewachsene Gingiva und abschliesslich physiologische Sondierungstiefen. Lediglich der Bleeding-on-Probing-Test ergab zusammen mit dem Plaque-Index Anzeichen einer leichten Schmutzgingivitis. Der funktionelle Befund ergab eine neutrale Verzahnung, einen Frontzahnüberbiss von 2 mm, eine sagittale Stufe von 2 mm und einen Interokklusarraum von 3 mm. Die IKP-Kontakte stimmten mit den RKP-Kontakten überein. Die statische Okklusion zeigte eine maximale Kontaktpunktverteilung. Die dynamische Okklusion wurde durch eine Eckzahnführung dominiert. Eine Beeinträchtigung des stomatognathen Systems war nicht diagnostizierbar. Die Röntgenbilder (Panoramaschichtaufnahme und Zahnfilme) stimmten mit den klinischen Befunden überein. Lediglich Zahn 11 zeigte mit einer apikalen Aufhellung einen pathologischen Zustand.

Aus der Analyse der Anamnese sowie des klinischen und radiologischen Befundes ergab sich die Diagnose: Devitaler, apikal beherdeter, verfärbter Frontzahn 11, leichte Schmutzgingivitis. Hieraus ergab sich folgende Planung:

- Optimierung der Mundhygieneverhältnisse
- Therapie von Zahn 11:
  - Kalziumhydroxideinlage in Zahn 11 nach ausreichender endodontischer Aufbereitung
  - Nach Aufhebung der Perkussionsempfindlichkeit Wurzelfüllung von Zahn 11

- Internes Bleaching mit Natriumperborat und 30%igem  $H_2O_2$
- Externes Bleaching
- Neutralisation mit Kalziumhydroxideinlage in die koronale Kavität
- Setzen eines Zirkondioxidstiftes
- Kompositfüllung palatinal
- geg. Veneerversorgung oder vollkeramische Teilkronen auf Zahn 11

Nach Durchführung der Mundhygienephase und Erzielen einer Schmerzfreiheit an Zahn 11 wurde der Frontzahn mit Guttapercha und AH 26® (Dentsply GmbH Dreieich, Zug, CH) endodontisch dicht abgefüllt (Abb. 4). Nachdem der Zahn sechs Wochen komplikationslos war, erfolgte das «interne Bleichen» (Abb. 5). Hierzu wurde zunächst die Wurzelkanalfüllung nach Freilegung der Zugangskavität bis 2 mm subgingival reduziert. Dies wurde mit Hilfe einer Parodontalsonde überprüft. Um eine Diffusion des Bleichmittels nach apikal und in die angrenzenden parodontalen Gewebe zu verhindern, wurde der Wurzelkanaleingang mit einer Glasionomerzementfüllung abgedichtet. Der Kavitätenboden lag hiernach noch ca. 1 mm subgingival. Gegenüber einer epigingivalen Lage verringert dieses Vorgehen das Risiko einer nach dem Bleichvorgang verbleibenden Grauzone im sichtbaren zervikalen Bereich. Im Anschluss wurden



Abb. 4 Darstellung der endodontischen Behandlung anhand von Zahnfilmen: 1) Ausgangsbefund; 2) Röntgenmessaufnahme; 3) Masterpointaufnahme; 4) Zustand nach Wurzelfüllung mit Guttapercha und AH 26® (Dentsply GmbH Dreieich, Zug, CH)

Fig. 4 Représentation, au moyen des radiographies rétro-alvéolaires, du traitement endodontique: 1) Situation de départ; 2) Radiographie broche en place; 3) Radiographie cône de gutta principal en place; 4) Situation après obturation radiculaire à la gutta et au AH 26® (Dentsply GmbH Dreieich, Zoug, CH)



Abb. 5 Internes Bleichen mit 30%igem Wasserstoffsperoxyd und Natriumperborat unter Kofferdam. Zuvor Teilrevision der Wurzelfüllung bis 2 mm subgingival (Sondentest!) und Legen einer dichten Abdeckfüllung mit Glasionomerzement

Fig. 5 Blanchiment interne avec un mélange d'eau oxygénée à 30% et de poudre de perborate de sodium. Désobturation canalairre partielle sous digue jusqu'à 2 mm sous gencive. Sondage de contrôle et pose d'une obturation étanche de ciment verre-ionomère

sorgfältig Zementreste von den Kavitätenwänden entfernt, um eine gleichmässige Permeabilität der Zahnhartsubstanzen zu gewährleisten. Da der Zahnerhalt und die Reststabilität im Mittelpunkt der Bemühungen standen, wurde sowohl auf ein umfangreiches Ausschleifen verfärbter Dentinflächen (GLOCKNER et al. 1997) als auch auf eine zum Teil in der Literatur beschriebene Vorbehandlung der zu bleichenden Oberflächen mit 37,5% Phosphorsäure (ANITUA & MAYORDOMO 1992) verzichtet. Bei dem eigentlichen Bleichvorgang wurden die angrenzenden Gewebe durch Kofferdam und interdentale Klarsichtkunststoffmatrizen geschützt. Sowohl das Behandlungsteam als auch die Patientin trugen Schutzbrillen. Nach dieser sorgfältigen Vorbereitung des Arbeitsfeldes wurde das Bleichmittel, bestehend aus 30%igem Wasserstoffsperoxyd und Natriumperboratpulver, auf einer Glasplatte angemischt. Die hierbei entstandene Paste wies eine gesättigte, cremige Konsistenz auf. Das Bleichmittel wurde hiernach in die Kavität appliziert und mit einem Schaumstoffpellet verdichtet. Auf ein thermokatalytisches Vorgehen im Sinne einer Direktaktivierung des Wasserstoffsperoxyds mittels eines heissen Instrumentes oder einer umfangreichen Halogen- oder Rotlichtbestrahlung wurde auf Grund des vermutlich erhöhten Wurzelresorptionsrisikos (BARATIERY et al. 1995, GOON et al. 1986, MADISON & WALTON 1990) verzichtet. Verwendet wurde demgegenüber die «walking bleach»-Methode. Hierbei wurde das Bleichmittel bis zu 7 Tagen in der provisorisch verschlossenen Kavität belassen. Die Einlage wurde fünfmal gewechselt, bis der gewünschte Helligkeitsgrad des Zahnes erreicht worden war. Der Zahn wurde dezent überbleicht, da es nach Abschluss der Bleaching-Behandlung zu einem leichten Nachdunkeln der Zahnhartsubstanz kommen kann (ANITUA & MAYORDOMO 1992). Bei der Patientin wurde das Bleichmittel jeweils nach Applikation mit einem Bonding-getränktem Schaumstoffpellet abgedeckt und dieses kurz lichtgehärtet. So entstand eine stabile Unterlage für die provisorische Füllung. Zur Optimierung der Füllungsichtigkeit wurde das Compomer Dyract® (Dentsply GmbH Dreieich, Zug, CH) in mehreren Schichten aufgebracht und gehärtet. Es ist anzunehmen, dass durch den Einsatz des UV-Lichtes eine Aktivierung des Bleachingmaterials induziert wurde. Da die interne Bleichung alleine nicht ausreichte, um die

Farbe der Nachbarzähne (Vita A1) zu erreichen, wurde unter Kofferdam zusätzlich «in-office-bleaching» durchgeführt. Hierbei wurde die labiale Facette des Zahnes 11 unter Aussparung des gingivanahen Anteils mit einem dünnflüssigeren Gemisch aus Natriumperborat und 30%igem Wasserstoffsperoxyd bestrichen. Es erfolgte eine direkte Aktivierung mit der Halogenlampe für 5 Minuten. Dieser Vorgang wurde dreimal wiederholt. Dieses modifizierte Vorgehen leitet sich von der ursprünglich von Feinman beschriebenen Technik (FEINMAN et al. 1987) ab. Seinerzeit wurden mit 35%iger Wasserstoffsperoxyd-Lösung getränkte Kompressen für ca. 30 Minuten auf die zu bleichenden Schmelzoberflächen gebracht und die Freigabe von aktivem Sauerstoff mit Wärmequellen induziert. Um Wurzelresorptionen vorzubeugen, wurde das Cavum im Anschluss an das Bleaching 14 Tage mit einer Ca(OH)<sub>2</sub>-Einlage (Calxyl®, OCO Präparate GmbH, Dirmstein, D) versehen.

Zur Stabilitätsverbesserung des endodontisch behandelten Zahnes 11 erfolgte nun die Aufbereitung zur Aufnahme eines Zirkondioxid-Wurzelstiftes unter Kofferdam. Zunächst wurde die Abdeckfüllung am Wurzelkanaleingang entfernt und die Wurzelfüllung bis ca. 3 mm vor dem Apex mit einem Gates-Bohrer, Gr. 2 (Maillefer, Ballaigues, CH) entfernt. Die Aufbereitung des Kanallumens wurde mit genormten Kanalerweitern (196 L, Gebr. Brasseler, Lemgo, D) bis ISO 090 durchgeführt (Abb. 6). Es handelt sich bei dem ER-Wurzelstift-Aufbausystem (Gebr. Brasseler, Lemgo, D) um ein zylindrisch-konisches System. Diese Stiftform verbindet die retentiven Eigenschaften zylindrischer Stiftsysteme mit der besseren Wurzelformkongruenz konischer Formen. Mit dem Aufrauinstrument 196 D (Gebr. Brasseler, Lemgo, D) ISO 090 wurde die Kanalwand mechanisch konditioniert. Die friktive Passung des Wurzelstiftes wurde überprüft (Abb. 7) und röntgenologisch kontrolliert. In Zusammenhang mit Zirkondioxidstiften besteht die Möglichkeit, diese mittels autopolymerisierender Befestigungskomposits adhäsiv zu befestigen. Eine chemische Konditionierung des Dentins mit einem Dentinhaftvermittler ist hierfür erforderlich. Nach ausführlichem Spülen und Trocknen des Kanals wurde ED Primer® (Kuraray, Osaka, JAP) zur Dentinaufbereitung eingesetzt. Der definitive Stift (Cerapost, Gebr. Brasseler, Lemgo, D), bestehend aus Zirkondioxid (94,1%) und Yttriumoxid (5,1%), wurde mit 50 µm Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> abgestrahlt und nach Markierung der Stiftebringlänge mit einer wassergekühlten Diamantscheibe gekürzt. Ein Ätzen der Oberfläche mit Flusssäure ist nicht möglich. Jedoch gilt das Sandstrahlen des Zirkondioxidstiftes zur Schaffung einer retentiven Oberfläche als ausreichend (KERN et al. 1998, SIMON & PAFFRATH 1995). Als Befestigungskunststoff diente zahnfarbendes Panavia 21® (Kuraray, Osaka, JAP). Es wurde beim Einsetzen vornehmlich auf den Wurzelstift aufgetragen. Ein zusätzliches Einbringen des Komposits in den Wurzelkanal ist mit Hilfe eines Lentulos möglich. Jedoch besteht bei verzögertem Einsetzen die Gefahr eines vorzeitigen Aushärtens des Materials und somit eines unerwünschten Wurzelverschlusses. Hervorgerufen durch die individuelle Form des Cavums verblieben zunächst Lücken zwischen den Dentinwänden und dem Cerapost®-Stift. Diese wurden unmittelbar mit dem zahnfarbenen Aufbaukomposit Clearfil® (Kuraray, Osaka, JAP) aufgefüllt. Es wurde ein Abschlusskontrollröntgenbild von Zahn 11 erstellt (Abb. 8). Nach der Polymerisation wurde die Füllung palatinal eingeschleift und poliert (Abb. 9). Da die Patientin zu diesem Zeitpunkt bereits ihre volle Zufriedenheit ausdrückte, wurde von der zunächst im Anschluss geplanten Veneerversorgung abgesehen (Abb. 10, 11 und 12).



Abb. 6 Aufbereitung des Wurzelkanales an Zahn 11 mit einem genormten Kanalerweiterer (196 L, ISO 090, ER-System, Gebr. Brassler, Lemgo, D) zur Aufnahme eines zylindrisch-konischen Cerapost®-Zirkondioxidstiftes nach 14-tägiger Kalziumhydroxideinlagerung

Fig. 6 Préparation du canal radiculaire de la dent 11 avec un élargisseur normalisé (196 L, ISO 090, Système ER, Brassler frères, Lemgo, D) pour accueillir un tenon cylindro-conique en zircone Cerapost®, après pose d'hydroxyde de calcium intermédiaire pour une durée de 2 semaines



Abb. 7 Überprüfung der friktiven Passung des Wurzelstiftes und Markierung der Stifteintragslänge zur späteren Kürzung des Zirkondioxid-Stiftes mit einer wassergekühlten Diamantscheibe

Fig. 7 Contrôle de la friction du tenon dans son logement canalair, et marquage de la longueur pour raccourcir ultérieurement le tenon en zircone avec un disque diamanté sous irrigation

## Fall 2

Ein 28-jähriger Patient beklagte ästhetische Einbussen im Frontzahnbereich (Abb. 13) und stellte sich daher zur Beratung und gegebenenfalls Sanierung in der Poliklinik vor. Zuvor ausgesprochenen Empfehlungen zu Metallkeramikkrone wollte sich der Patient nicht anschliessen. Der Allgemeinzustand des Patienten war gut. Der Patient gab lediglich eine leichte allergene Neigung gegenüber Gräserpollen an. Der extraorale Befund war unauffällig. Intraoral zeigten die Weichgewebe keine Besonderheiten. Dental war ein weitestgehend insuffizient konservierend versorgtes Gebiss zu beobachten. Kariöse Läsionen lagen vornehmlich im Bereich alter Füllungen. Die Vitalitätstestung fiel nur an den Zähnen 12 und 21 negativ aus. Bei durchschnittlich guter Mundhygiene ergab der parodontale Befund physiologische Werte. Der BOP zeigte vereinzelte Blutungspunkte. Funktionell lag eine leichte mesiale Bisslage bei guter Interkuspidation, Frontzahnüberbiss von 3 mm, sagittaler Stufe von 4 mm und gruppengeführter dynamischer Okklusion vor. Bis auf ein leichtes Knacken waren die Kiefergelenke unauffällig. Röntgenologisch waren vornehmlich die endodontischen Behandlungen der Zähne 12 und 21 hervorzuheben. Aus

der Anamnese und den Befunden ergab sich die Diagnose: vollbezahntes Gebiss mit multiplen kariösen Läsionen und insuffizienten Füllungen bei weitestgehend parodontaler Gesundheit.

Folgende Planung wurde erstellt:

- Mundhygienemotivation
- Konservierende Versorgung des Seitenzahnbereiches vornehmlich mit Aufbaufüllungen zur späteren definitiven prothetischen Versorgung
- Füllungsrevision im Oberkieferfrontzahnbereich und primäre Kompositversorgung
- Internes Bleaching der Zähne 12 und 21
- Gegebenenfalls externes «in-office-bleaching» der Oberkieferfrontzähne
- Cerapost®-Stiftversorgung der Zähne 12 und 21
- Sekundäre Kompositversorgung der Oberkieferfrontzähne bei ästhetischer Notwendigkeit
- Definitive Versorgung des Seitenzahnbereiches mit vollkeramischen Restaurationen und Goldarbeiten
- Definitive Versorgung der Oberkieferfrontzähne mit vollkeramischen Restaurationen.



Abb. 8 Abschlussröntgenbild von Zahn 11 nach Insertion des Zirkondioxid-Stiftes

Fig. 8 Radiographie de contrôle de la dent 11 après insertion du tenon en dioxyde de zircon



Abb. 10 Frontalansicht Regio 12–22

Fig. 10 Vue frontale de la région 12–22



Abb. 11 Abschliessendes Lippenbild der Patientin

Fig. 11 Gros plan labial de la patiente en fin de traitement



Abb. 9 Palatinal Ansicht der Oberkieferfrontregion nach adhäsiver Zementierung des Cerapost®-Stiftes mit zahnfarbenen Panavia 21® (Kuraray, Osaka, JAP) und nach Verschluss der Zugangskavität mit Clearfil® (Kuraray, Osaka, JAP)

Fig. 9 Vue palatine de la région maxillaire antérieure après scellement adhésif du tenon Cerapost® au Panavia 21® (Kuraray, Osaka, JAP) de couleur dentine, et fermeture de la cavité de trépanation au Clearfil® (Kuraray, Osaka, JAP)

Im Rahmen dieses Artikels werden vornehmlich die zahnärztlichen Massnahmen in der Oberkieferfrontzahnregion beschrieben. Im Anschluss an die Mundhygienemotivation erfolgte die konservierende Versorgung der Läsionen im Seitenzahnbereich. Anschliessend wurden die alten, mit Randspalten versehenen Frontzahnfüllungen vollständig entfernt (Abb. 14). Auf Grund der undichten Füllungen bestand die Gefahr eines Austretens des Bleichmittels während des internen Bleichvorganges. Die koronalen Verhältnisse der Zähne 12 und 21 wurden auf ihre Eignung für eine Bleachingbehandlung geprüft. Wichtig war ein ausreichendes Zahnhartsubstanzeangebot und ein Fehlen von Mikrorissen. Beides ist relevant zur Vermeidung eines Mikroleakage und zur Prävention einer parodontalen Schädigung während des Bleichens (BARKHODAR et al. 1997). Unter Kofferdam wurden nun neue Kompositfüllungen an den Zähnen 12 bis 22 (Tetric®, Vivadent Ets., Schaan, Liechtenstein) nach vorheriger Farbnahme gelegt. An den Zähnen 12 und 21 wurde wegen der bevorstehenden Bleichung ein hellerer Farbwert gegenüber der Ausgangszahnfarbe ausgewählt. Nach der Schaffung von Zugangskavitäten wurden die Wurzelfüllungen eingehend röntgenologisch sowie klinisch auf ihre Dichtigkeit und Vollständigkeit untersucht. Eine Wurzelfüllungsrevision er-



Abb. 12 Portrait der Patientin am Behandlungsende

Fig. 12 Portrait de la patiente en fin de traitement



Abb. 13 Frontalaufnahme des Patientengebisses zu Behandlungsbeginn. Zu erkennen sind die Verfärbungen an den Zähnen 12 und 21 sowie multiple insuffiziente Frontzahnfüllungen.

Fig. 13 Vue intrabuccale de face de la denture du patient en début de traitement. Noter les dyschromies des dents 12 und 21, et les multiples insuffisances des obturations antérieures.

schien nicht erforderlich. Analog der Behandlung der erstgenannten Patientin wurden zunächst die Wurzelfüllungen teils revidiert und im Anschluss Abdeckfüllungen aus Glasionomerzement gelegt. Es wurde die oben beschriebene Methode des internen Bleichens mit 30%iger Wasserstoffsuperoxyd-Lösung und Natriumperborat angewandt (Abb. 15). Nach drei Einlagen konnte eine weitestgehende Helligkeitsangleichung an die Nachbarzähne erreicht werden. Zur Feinabstimmung



Abb. 14 Zustand nach Entfernung der insuffizienten Kunststofffüllungen. Frontzähne unter Kofferdam zur primären Füllungsneuerstellung mit Tetric® (Vivadent, Schaan, Liechtenstein)

Fig. 14 Situati on après dépose des obturations antérieures défectueuses. Incisives sous digue pour pose de nouvelles obturations en Tetric® (Vivadent, Schaan, Liechtenstein)



Abb. 15 «Internes Bleichen» mit 30%igem Wasserstoffsuperoxyd und Natriumperborat unter Kofferdam. Zuvor Teilrevision der Wurzelfüllung bis 2 mm subgingival (Sondentest!) und Legen einer dichten Abdeckfüllung mit Glasionomerzement

Fig. 15 Blanchiment interne à l'eau oxygénée à 30% et perborate de sodium. Préalablement, désobturation canalaire partielle jusqu'à 2 mm sous gencive. Sondage de contrôle et pose d'une obturation étanche au ciment verre-ionomère

wurde zusätzlich zweimal «in-office-bleaching» mit dem beschriebenen Bleichgemisch für jeweils 5 Minuten an den Zähnen 12 und 21 durchgeführt (Abb. 16). Beide Zähne erhielten für 14 Tage eine Calxyl®-Einlage (OCO Präparate GmbH, Dirmstein, D) zur Neutralisation des Bleichmittels. Im Anschluss wurden beide Zähne mit Cerapost®-Zirkondioxid-Stiften (Gebr. Brasseler, Lemgo, D) versorgt. Die Aufbereitung geschah bei Zahn 12 analog der Erstbeschreibung bis ISO 050 und bei Zahn 21 bis ISO 090 (Abb. 17). Auf Grund des geringeren Wurzeldurchmessers von Zahn 12 wurde zum einen die kleinste Stiftgröße verwendet und der Stift zum anderen nicht über die volle Wurzellänge eingesetzt. Bei Zahn 21 reichte der Stift bis 3 mm vor den Apex (Abb. 18). Beide Zirkondioxidstifte wurden mit Panavia 21® (Kuraray, Osaka, JAP) befestigt und verbliebene koronale Kavitäten mit Clearfil® (Kuraray, Osaka, JAP) verdrichtet. Im Anschluss wurden die grossflächigen Füllungen mesiolabial Zahn 12 und 21 auf Grund farblicher Diskongruenz



Abb. 16 Externes «in-office-bleaching» mit einem etwas dünnflüssigeren Gemisch aus Wasserstoffsuperoxyd und Natriumperborat. Aktivierung mit der Halogenlampe für ca. jeweils 5 Minuten

Fig. 16 Blanchiment externe au fauteuil avec un mélange fluide d'eau oxygénée et de perborate de sodium activé à la lampe halogène pendant 5 minutes à chaque séance



Abb. 17 Überprüfung der friktiven Passung der Wurzelstifte und Markierung der Stifteintragslängen. Zahn 12 Zirkondioxidstift ISO 050, Zahn 21 ISO 090

Fig. 17 Contrôle de la friction du tenon dans son logement radiculaire, et marquage de sa longueur de pénétration (tenons en dioxyde de zirconium ISO 050 pour la dent 12 et ISO 090 pour la dent 21)

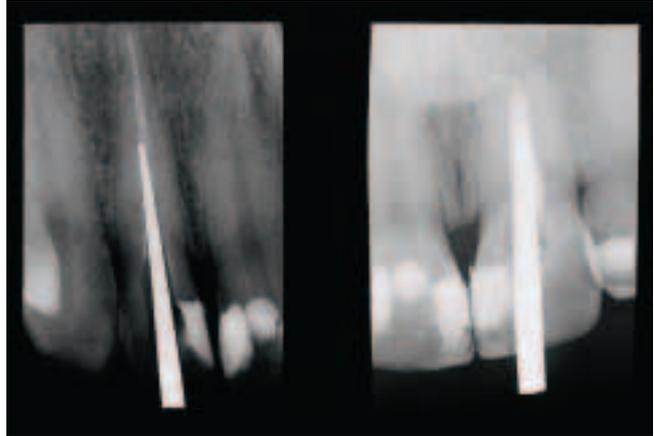


Abb. 18 Passungskontrolle der Wurzelstifte mit Zahnröntgenaufnahmen

Fig. 18 Contrôle radiographique de l'ajustage du tenon radiculaire



Abb. 19 Frontalnahaufnahme von Regio 12–22 am Behandlungsende

Fig. 19 Radographie de face de la région 12–22 en fin de traitement

mit Tetric® (Vivadent, Schaan, Liechtenstein) erneuert. Nach Überprüfung der Okklusion wurden die Füllungen eingeschleift und poliert (Abb. 19). Eine Restauration der Frontzähne mit vollen Veneers ist bei längerfristig auftretender Farbinstabilität der Kunststofffüllungen angedacht.

## Diskussion

Der Wunsch eines Patienten nach einer optimalen ästhetischen Versorgung im Front- und Seitenzahnbereich lässt metallfreie Restaurationsformen an Bedeutung gewinnen (TOUATI 1996). Geringere Zahnhartsubstanzverluste können durch adhäsive Kompositrestaurationen ausgeglichen werden. Durch eine ständige materialtechnische Verbesserung der oralen Kunststoffe ist es gelungen, durch Massen verschiedener Opazität, standardisierter Farbskalierung, Einführung der schichtweisen Lichthärtung und adhäsiven Befestigung direkte Front- und bedingt Seitenzahnfüllungen zu ermöglichen, die ästhetischen und funktionalen Ansprüchen genügen können. Die durchschnittlich zu erwartende Liegedauer von Hybridkompositen wird im Frontzahnbereich mit bis zu 6 Jahren angegeben (QUIST et al. 1990). Eine Alternative bieten Keramikfacetten (BELSER et

al. 1997, DUNNE 1993). Hierbei wird eine gleichmässig dicke Schmelzschicht von ca. 0,5 mm des vestibulären Kronenteils abgetragen. Je nach dem Zerstörungsgrad der Zahnkrone umfasst die Präparation zudem Teile des inzisalen Drittels und kann in die Approximalräume ausgedehnt sein. Die Ausdehnung der vollkeramischen Rekonstruktion kann sehr variieren. Neben der Veneertechnik werden auch Inlay-, Onlay-, Teilkronen- und Vollkronen-Gestaltungen aus vollkeramischen Massen eingesetzt (BIENIEK & MARX 1994). In der Regel werden auch diese adhäsiv befestigt, wobei auch konventionell zementierbare, verstärkte Feldspatkeramiken oder Glaskeramiken, zumindest bei der Vollkronenversorgung, Anwendung finden (LUDWIG & JOSEPH 1994). Ein zusätzliches, indirektes Verfahren zur metallfreien Restauration wurde auf der Basis faserverstärkter Ceromere, keramisch verstärkter Komposits, eingeführt. Jedoch fehlen bisher Langzeitstudien zur oralen Beständigkeit, Farbstabilität und Verträglichkeit dieser Materialien (KÖRBER et al. 1996). Die Grenzen der zahnfarbenen Restauration liegen in einer ausreichend grossen adhäsiven Befestigungsfläche, einer adäquaten Stabilität und einer harmonischen Farbe des verbliebenen Restzahnes (WOHLWEND 1990 a, b). Letzteres ist vor allem entscheidend bei vollkeramischen Teilrekonstruktionen, da durch die geringe Opazität der keramischen Massen ein Durchscheinen der Zahngrundfarbe selten vermieden werden kann. Bleichmethoden bieten die Möglichkeit, Zahnverfärbungen grösstenteils zu beheben (CARILLO et al. 1998, HAYWOOD 1992). Mit steigendem Grad der Verfärbung ist jedoch auch eine langfristige und intensivere Bleichbehandlung verbunden. Lange Expositionen mit hochprozentigen Wasserstoffsuperoxidkonzentrationen und forcierte thermokatalytische Behandlungsmethoden beinhalten das Risiko nachhaltiger parodontaler Schäden und Wurzelresorptionen (BARATIERI et al. 1995, GOON et al. 1986, MADISON & WALTON 1990). Um dieses Risiko möglichst gering zu halten, sollte erstens das verbliebene Zahnhartsubstanangebot ausreichend sein, zweitens der Zahn frei von Mikrorissen und undichten Füllungen sein, und drittens nach dem Bleichen mit Kalziumhydroxideinlagen gearbeitet werden (BARATIERI et al. 1995, GLOCKNER et al. 1997). Neben massiven Zahnverfärbungen treten ästhetische Einschränkungen auch bei der Verwendung metallfarbener Substruktionen auf. Diese finden häufig Anwendung bei avitalen, wurzelgefüllten Zähnen. Dies ist darin begründet, dass der Verlust endodontisch behandelte Zähne häufig in Zusammenhang mit Zahnhartsubstanfrakturen steht (ATTIN et al. 1994). Die endodontische Kanalaufbereitung führt zu einer Reduktion und damit Schwächung der Zahnstruktur. Ein geringeres Elastizitätsverhalten des Zahnes wird ausserdem als ursächlich für die erhöhte Frakturneigung diskutiert. Zurückgeführt wird dies auf einen verminderten Feuchtigkeitsgehalt des avitalen Dentins. Die Härte des Dentins bleibt jedoch durch die Wurzelbehandlung unbeeinflusst (BEER & BAUMANN 1994). Durch die geringere Innervation avitaler Zähne entsteht die Gefahr okklusaler Überbelastung (RANDOW & GLANTZ 1986). Uneinigkeit herrscht in der Fachliteratur darüber, ob ein wurzelbehandelter Zahn stets mit einem Stiftsystem stabilisiert werden sollte. Weidimensionierte Stiftsysteme schwächen ebenso wie geringretentive Systeme die noch vorhandene Zahnhartsubstanz (BEER & BAUMANN 1994). Eine Stabilisierung der Restzahnhartsubstanz durch Wurzelstiftsysteme ist jedoch generell möglich (ATTIN et al. 1994, SCHILLINGBURG & KESSLER 1982). Dem behandelnden Zahnarzt stehen verschiedene Kanalverankerungssysteme zur Verfügung. So werden halb- und vollkonfektionierte Systeme in Form von konischen, zylindrischen und zylindrisch-konischen

Stiften bzw. Schrauben angeboten. Diese können aus Edelmetalllegierungen, Titanlegierungen, glasfaserverstärkten Kunststoffen oder Vollkeramikmassen gefertigt sein. Jedoch bieten nur die Kanalverankerungssysteme auf der Basis glasfaserverstärkter Kunststoffe (SIDOLI et al. 1997) und vollkeramischer Massen (KERN et al. 1998, SIMON & PAFFRATH 1995) die Vorteile einer hohen Farbadaptation und Lichttransmission. Die adhäsive Befestigung dieser Stiftsysteme wird als eine Stabilitätsverbesserung des endodontisch geschwächten Zahnes gewertet. Bisherige Studien lassen eine hohe Überlebensrate zumindest bei den Zirkondioxid-Wurzelstiften erwarten (EDELHOFF et al. 1998, LÜTHY et al. 1995, KERN et al. 1998, SIMON & PAFFRATH 1995). Ein substanzschonendes Vorgehen bei der Therapie avitaler Zähne kann unter Nutzung multipler Therapieformen eine wirkliche Alternative zu der herkömmlichen Stiftstumpftechnik mit anschliessender kunststoff- oder keramikverblendeter Metallkronenversorgung darstellen.

## Literatur

- ANITUA E, MAYORDOMO F G: Modified internal bleaching of severe tetracycline discolorations: a 6-year clinical evaluation. *Quintessence Int* 23: 83ff. (1992)
- ATTIN T, HELLWIG E, HILGERS R-D: Der Einfluss verstärkender Wurzelstifte auf die Frakturanfälligkeit endodontisch versorgter Zähne. *Dtsch Zahnärztl Z* 49: 586–589 (1994)
- BARATIERI L N, RITTER A V, MONTEIRO J R S: Nonvital tooth bleaching: Guidelines for the clinician. *Quintessence Int* 26, 9: 597–608 (1995)
- BARKHODAR R A, KEMPLER D, PLESH O: Effect of nonvital tooth bleaching on mikroleakage of resin composite restorations. *Quintessence Int* 28, 5: 341–344 (1997)
- BAUMANN M A, SCHIFFERDECKER B: Farbbestimmung bei Dental-Keramiken. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 104: 429–432 (1994)
- BAUR P, SCHÄRER P: Mikroabrasion und Bleaching: Zwei praktische Methoden, um Zahnverfärbungen zu beseitigen und Zähne aufzuhellen. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 107, 9: 755–761 (1997)
- BEER R, BAUMANN M A: *Praktische Endodontie*. München-Wien-Baltimore: Urban und Schwarzenberg (1994)
- BELSER C, MAGNE P, MAGNE M: Ceramic laminate veneers: Continuous evolution of indications. *J Esthet Dent* 9 (4): 197–207 (1997)
- BIENIEK K W, MARX R: Die mechanische Belastbarkeit neuer vollkeramischer Kronen- und Brückenmaterialien. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 106, 3: 284–289 (1994)
- CARRILLO A, TREVINO M V A, HAYWOOD V B: Simultaneous bleaching of vital teeth and an open-chamber nonvital tooth with 10% carbamide peroxide. *Quintessence Int* 29, 10: 643–648 (1998)
- DUNNE S M: A longitudinal study of the clinical performance of porcelain veneers. *Br Dent J* 6, 175 (9): 317–321 (1993)
- EDELHOFF D, YILDIRIM M, FISCHER H, SPIEKERMANN H, RÜBBEN A: Wurzelstifte und individuelle Stumpfaufbauten aus Keramik – Erste klinische Erfahrungen mit dem Cosmo-Post®-System. *Quintessenz* 49, 3: 257–265 (1998)
- FEINMAN R A, GOLDSTEIN R E, GARBER D A: *Bleaching Teeth*. Quintessence Books (1987)
- GLOCKNER K, EBELESEDER K, STÄDTLER P: Das Bleichen von verfärbten Frontzähnen. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 107, 5: 413–420 (1997)
- GOON W W Y, COHEN S, BORER R F: External cervical root resorption following bleaching. *J Endodont* 12: 414–418 (1986)

- HAYWOOD V B: Bleaching of vital and nonvital teeth. *Int J Periodont Rest Dent*: 142–149 (1992)
- KERN M, SIMON M, STRUB J R: Erste klinische Erfahrungen mit Wurzelstiften aus Zirkondioxid. *Dtsch Zahnärztl Z* 53: 266–268 (1998)
- KÖRBER K H, KÖRBER S, LUDWIG K: Experimentelle Untersuchungen über den Versteifungseffekt von faserverstärkten Brückengerüsten Vectris nach Vollverblendung mit Ceromere Targis. *Quintessenz Zahntech*. 22, 11: 1343–1354 (1996)
- LUDWIG K, JOSEPH K: Untersuchungen zur Bruchfestigkeit von IPS-Empress-Kronen in Abhängigkeit von den Zementiermodalitäten. *Quintessenz Zahntech* 20: 71–81 (1994)
- LÜTHY H, LOEFFEL O, SCHÄRER P: Zirconia posts and cores: factors influencing retention. *J Dent Res* 74, 3: 939 (Abstract # 228) (1995)
- MADISON S, WALTON R: Cervical root resorption following bleaching of endodontically treated teeth. *J Endodont* 16: 570–574 (1990)
- PAUL S J, SCHÄRER P: Adhäsivbauten für Vollkeramikkronen. Adhäsive Aufbaufüllungen mit/ohne Stiftverankerung für vollkeramische Frontzahnkronen. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 106, 4: 368–374 (1996)
- QUIST V, QUIST J, MjÖR I A: Placement and longevity of tooth-colored restorations in Denmark. *Acta Odontol Scand* 48: 305ff. (1990)
- RANDOW K, GLANTZ P O: On cantilever loading of vital and non-vital teeth. *Acta Odontol Scand* 44: 271–277 (1986)
- SCHILLINGBURG H T, KESSLER J C: Restauration von wurzelbehandelten Zähnen. *Quintessenz*, Berlin (1982)
- SIMON M., PAFFRATH J: Neue Perspektiven zur vollkeramischen Stabilisierung und zum Aufbau devitaler Zähne. *Quintessenz* 46: 1085–1101 (1995)
- SIDOLI G E, KING P A, SETCHELL D J: An in vitro evaluation of carbon fiber-based post and core system. *J Prosthet Dent* 78: 5–9 (1997)
- TOUATI B: The evolution of aesthetic restorative materials for inlays and onlays: a review. *Int Aesth Chron* 8: 657–666 (1996)
- WINTER R: Visualizing the natural dentition. *J Esthet Dent* 5: 102–116 (1993)
- WOHLWEND A: Metallkeramik- und Vollkeramikrestauration I, *Quintessenz* 6: 981–991 (1990a); Metallkeramik- und Vollkeramikrestauration II, *Quintessenz* 7: 1161–1174 (1990b)