

Risikobewertung und Aufbau vorgeschädigter Pfeilerzähne

Die befundgerechte Planung umfangreicher festsitzender oder kombiniert festsitzender / herausnehmbarer Restaurationen gehört zu den anspruchsvollsten Aufgaben in der zahnärztlichen Praxis. Maßgeblich für den Behandlungserfolg sind das anamnestische Gespräch, eine kritische Befundung und prognostische Einschätzung des Restgebisses, die Beachtung parodontalhygienischer und prothesendynamischer Grundregeln bei der Gestaltung des Zahnersatzes, Grundkenntnisse in den materialtechnischen Möglichkeiten und Limitationen sowie die Einbindung der Patienten in einen regelmäßigen Recall.

Entscheidungsfindung

Die Weiche für den Erfolg oder den eventuellen Misserfolg einer prothetischen Behandlung stellt sich unter Umständen bereits im ersten anamnestischen Gespräch. Hier muss der Zahnarzt das Problem des Patienten identifizieren, dessen Vorstellungen und Erwartungen bewerten und entscheiden, ob diese Vorstellungen umgesetzt werden können, ohne den Korridor des zahnmedizinisch anerkannten Therapiespektrums (normativer Korridor) zu verlassen.

Patientenwünschen außerhalb dieses „normativen Korridors“, die ein unakzeptables Misserfolgsrisiko erkennen lassen, sollte der behandelnde Zahnarzt keinesfalls nachgeben. Konstatiert ein Gutachter im Nachhinein eine Fehlplanung, kann sich der Behandler kaum darauf zurückziehen, er habe doch dem Verlangen des Patienten entsprochen. Aufgrund des meist hohen Aufwandes bei umfangreichen Restaurationen sind die Prognose und die Belastbarkeit von Pfeilerzähnen und damit die Erfolgswahrscheinlichkeit besonders sorgfältig zu prüfen.

Finanzieller und zeitlicher Aufwand beeinflussen ebenfalls die Entscheidungsfindung. Bei hinfälligen Patienten kann ein einfacher gussklammerverankerter Zahnersatz gegenüber Brückenkonstruktionen oder kombiniertem Zahnersatz vorteilhaft sein, um dem Patienten belastende Sitzungen zu ersparen (s. Abb. 1). Lassen Sehfähigkeit oder manuelle Geschicklichkeit deutlich nach, sollten komplizierte und schwer zu reinigen-



Abb. 1 – Minderwertig oder Therapie der ersten Wahl? Abhängig vom Allgemeinzustand des Patienten kann die Minimalinvasivität der gussklammerverankerten Prothese (hier mit modifizierten Bonwillklammern) vorteilhaft sein.

de Verbindungselemente, z. B. mit Verriegelungen, vermieden werden.

Bewertung von Pfeilerzähnen

Die prothetische Planung setzt eine sorgfältige Befundung und gegebenenfalls parodontologische, endodontologische, konservierende und funktionelle Vorbehandlung des Restgebisses voraus. Eine prothetische Versorgung ohne vorherige Behandlung der dem Zahnverlust zugrunde liegenden Erkrankungen legt die Basis für einen therapeutischen Misserfolg.

Falls die Gesamtbehandlung nicht in einer Hand bleibt, ist eine gute Kommunikation zwischen den beteiligten Zahnärzten unbedingte Voraussetzung. Bei interdisziplinärer Behandlung ist der Patient für die vorläufige Planung zunächst dem restaurativ tätigen Behandler vorzustellen. Ihm obliegt es, die notwendige Vorbehandlung zu koordinieren. Dies vermeidet die irrtümliche oder unnötige Vorbehandlung von Zähnen, die in eine anschließende prothetische Versorgung ohnehin nicht mehr einbezogen werden können (s. Abb. 2).

Besonders bei aufwendigen und kostenintensiven Restaurationen ist die kritische Evaluation der einzelnen Pfeilerzähne auf ihre parodontale Wertigkeit und mechanische Belastbarkeit von besonderer Bedeutung. Die Erhaltungswürdigkeit von Pfeilerzähnen richtet sich nach Fläche des aktiven Paro-



Abb. 2 – Endständiger Molar mit perfekter Wurzelfüllung. Dennoch war der Zahn aufgrund seiner Lokalisation, der Brückenspannweite, des vollständigen Verlustes der klinischen Krone und der weit aufbereiteten Wurzelkanäle als Brückenpfeiler nicht mehr geeignet.

dontiums, ihrer Vitalität, nach dem Zerstörungsgrad der klinischen Kronen und ihrer Position im Kiefer. Misserfolge sind oftmals in der zu optimistischen Prognoseeinschätzung stark vorgeschädigter Pfeilerzähne begründet.

In Grenzfällen ist die Entscheidung für oder gegen eine Extraktion auch vom Umfang der geplanten Versorgung abhängig. So kann bei Einzelkronen die Indikation weiter gestellt werden, weil die Konsequenzen eines Misserfolges in der Regel überschaubar bleiben. Je gravierender jedoch die Konsequenzen eines Misserfolges, desto kritischer müssen die Pfeilerzähne evaluiert werden (s. Abb. 3).



Abb. 3 a und b – Verlust des Brückenzahnersatzes 12 nach 16 nach 10-monatiger Tragezeit. Die Prognosen der avitalen Pfeiler 12 und 16 (palatinale Wurzel) wurden zu optimistisch eingeschätzt, nachträglich musste der Pfeiler 14 wurzelbehandelt werden. Erschwerend kamen ein tiefer Biss und UK-Führung über das Zwischenglied 13 hinzu. Die Summe der Risiken führte zum Misserfolg.

Parodontale Bewertung

Als parodontale Richtwerte für die Einbeziehung eines tragenden Pfeilerzahnes in einen festsitzenden oder auch kombinierten Zahnersatz sind ein Attachmentlevel von mindestens 50 % und Taschentiefen unter 6 mm anzusehen. Die Relation der klinischen Krone zur klinischen Wurzel sollte 1:1 nicht unterschreiten. Pfeilerzähne, die fortgeschrittene Befunde aufweisen, zeigen eine signifikant höhere Wahrscheinlichkeit für Pfeiler-

verluste. In Abhängigkeit vom Risikoprofil des Patienten können solche Zähne aber durchaus noch in eine Versorgung einbezogen werden, wenn der Erweiterbarkeit eine ausreichende Aufmerksamkeit gewidmet ist. Als unterer Grenzwert für die Erhaltungswürdigkeit als Pfeilerzahn ist ein Attachementlevel von 30 % anzusehen.

Lockerungsgrade sind unsichere Prädiktoren. Nach Markkkors kommt es weniger auf den Lockerungsgrad eines Zahnes als auf den Gesundheitsgrad des (Rest)parodontiums an. Zähne mit Lockerungsgraden von II, aber entzündungsfreiem Parodontium und Taschentiefen von 5 mm oder niedriger können durchaus gute Langzeitprognosen aufweisen. Zähne mit Lockerungsgraden über II sollten in der Regel nicht mehr in Restaurationen einbezogen werden.

Bewertung endodontisch vorbehandelter Zähne

Avitale Zähne sind besonders häufig die Ursache von Misserfolgen und Komplikationen im Rahmen der prothetischen Therapie. Dieser Beitrag wird sich daher im Weiteren vornehmlich auf die Bewertung marktoter Zähne als prothetische Pfeiler fokussieren.

Wurzelkanalbehandelte Zähne sind in der Regel weniger belastbar als vitale Zähne und frakturieren unter funktioneller Belastung leichter. Obwohl umstritten, deuten die Daten verschiedene Studien auch auf ein Verspröden avitaler Zähne. Die Scherbelastung und Härte des Dentins nehmen ab. Randow und Glantz berichten über einen bis zu 50 % herabgesetzten Tastsinn bei marktoten Zähnen, was auf den Verlust der sensorischen Funktion der vitalen Pulpa zurückzuführen ist. Es fehlen Rückmeldungen über den momentanen Belastungszustand des Zahnes aus der Peripherie an das ZNS. Dies kann Überbelastungen zur Folge haben, die Frakturen des ohnehin vorgeschädigten Zahnes nach sich ziehen.

Der Substanzverlust durch die Ausschachtung im Zuge der Wurzelkanalbehandlung schwächt den Zahn. Besonders frakturanfällig sind Zähne mit weit aufbereiteten Kanal-lumina. Wurzelstifte stabilisieren einen marktoten Zahn in der Regel nicht. Durch die zusätzliche Aufbereitung des Kanals tritt eher eine weitere Schwächung ein. Wurzelstifte sind daher nur dann zu setzen, wenn aus **retentiven** Gründen eine Verankerung im Wurzelkanal notwendig erscheint. Die Beachtung dieses Leitsatzes erscheint besonders wichtig, da das Setzen von Wurzelstiften relativ häufig von Komplikationen begleitet ist.

Die Perforation während der Kanalaus-schachtung gehört zu den häufigsten iatrogenen Komplikationen. Abdeckungen der Perforationsstellen mit Guttapercha, Kalziumhydroxid oder Mineral Trioxide Aggregate (MTA) sind in ihrer Prognose unsicher und sollten auf Versorgungen mit Einzelkronen beschränkt bleiben (s. *Abb. 4 a bis c*).

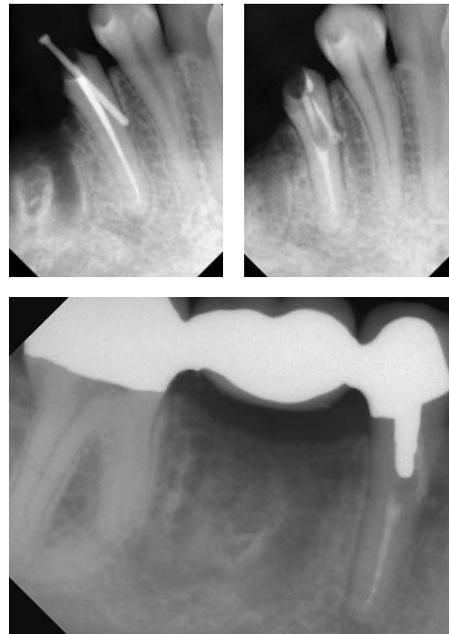


Abb. 4 a bis c – Iatrogene Perforation bei der Kanalaus-schachtung und Versuch der Abdeckung des Defektes mit MTA. Fortschreitende parodontale Destruktion mesial 3 Monate nach Brückeneingliederung. Letztendlich wurde 35 extrahiert und eine neue Brücke auf 34 ausgedehnt.

Laborstudien zeigten nach Stifzementierungen Dentinsprünge, Wurzeldeformationen oder -frakturen, die mit Inzidenzen zwischen 10 und 40 % auftraten (Felton, 1991, Obermayr, 1991) und röntgenologisch am Patienten meist nicht zu erkennen sind. Dies mag auch erklären, warum Zähne mit Stiften signifikant häufiger apikale Parodontitiden aufweisen (s. *Abb. 5 a und b*). Aufgrund der relativ hohen Komplikationsraten ist anzuraten, Patienten über die Risiken des Setzens von Wurzelstiften aufzuklären. Eine unterlassene Aufklärung über die möglichen Komplikationen kann u. U. juristische Konsequenzen nach sich ziehen.

Tekyatan et al. untersuchen in einer retrospektiven Studie 728 wurzelkanalbehandelte Zähne. Die Komplikationsrate bei Zähnen ohne Stiftversorgung lag nach knapp sechs Jahren bei 9,0 %, bei Zähnen mit Stiftversorgung betrug sie 25,7 %. Insgesamt zeigen die Langzeitergebnisse aus verschiedenen Studien, dass das Misserfolgsrisiko bei umfang-



Abb. 5 a und b – Apikale Parodontitis an 14 mit klinischen Beschwerden. Eine Wurzelspitzenamputation blieb erfolglos. Bei der Extraktion zeigte sich die im Röntgenbild nicht erkennbare Längsfraktur des Zahnes.

reich restaurierten marktoten Zähnen im Vergleich zu ebenfalls stark gefüllten, aber vitalen Zähnen mehr als dreimal so hoch ist.

Aufbau wurzelbehandelter Zähne

Die Schlüsselfrage des Für und Wider der Einbeziehung marktoter Zähne lautet: „Kann der Zahn nach der endodontischen Behandlung Erfolg versprechend funktionell wiederhergestellt werden und mit guter Prognose in eine prothetische Restauration integriert werden?“ Ist die Frage nicht hinreichend sicher mit „ja“ zu beantworten, sollte auf die Einbeziehung verzichtet werden.

Der Aufbau endodontisch vorbehandelter Zähne richtet sich nach dem Zerstörungsgrad der klinischen Krone. Sind noch mehr als 50 % des koronalen Dentins vorhanden, ist in der Regel ein adhäsiver Kompositaufbau ausreichend und kein Stift zu setzen (s. *Abb. 6 a und b*). Die minimale Höhe der vestibulor-oralen Retentionsmanschette in der intakten Zahnhartsubstanz darf hierbei 3 mm nicht unterschreiten. Unabhängig davon, ob der Zahn mit einem Wurzelstift oder lediglich mit einer Aufbaufüllung versehen wird, sollte tragfähige Zahnhartsubstanz unbedingt er-



Abb. 6 a und b – 24 nach Wurzelkanalbehandlung, die Retentionsmanschette ist ausreichend, ein Wurzelstift kontraindiziert. Alternativ zu einer Aufbaufüllung kann der MOD Defekt auch in die Krone integriert werden. Dies vereinfacht den Ablauf der Gesamtbehandlung erheblich und reduziert die Materialvielfalt.

halten bleiben. Der Erhalt koronaler Zahnhartsubstanz avitaler und überkronter Zähne verbessert deren Prognose signifikant.

Stifte mit selbstschneidenden Gewinden (aktive Stifte) bergen deutlich höhere Risiken der Wurzelsprengung als passive Stifte mit glatten oder geriffelten Oberflächen. Sie sollten nach Möglichkeit vermieden werden. Konische Schrauben gelten als größte Stressoren mit einer 20-fachen Frakturgefahr gegenüber zylindrischen Stiften. Passive konische, zylindro-konische oder parallelwandige Stifte sind gleichermaßen geeignet. Beide haben ihre Vor- und Nachteile, die bei einer Gesamtbetrachtung der klinischen Unwägbarkeiten aber in den Hintergrund treten. Eine Diskussion über das Für und Wider konisch oder parallel geformter Stifte ist daher eher akademischer Natur. Sehr wichtig hingegen ist eine Zementabflussrille, um Staudrücke während der Stiftbefestigung zu vermeiden (s. Abb. 7 a und b).

Metallstifte oder faserverstärkte Kunststoffstifte?

Metallstifte bieten die Vorteile hoher mechanischer Belastbarkeit, eines umfangreichen Systemangebotes und klinischer Langzeiterfahrung. Nachteilig sind die ungünstigen optischen Eigenschaften und eine vom Dentin deutlich abweichende Steifigkeit. Die Korro-



Abb. 7 a und b – Klassische Wurzelstifte: Zylindrokonischer Edelmetallstift der Fa. Straumann mit Zementabflussrille (a) und parallelwandiger Stift der Fa. Coltene/Whaledent (b). Die Riffelung der Oberfläche erlaubt den Zementabfluss nach koronal.

sionsproblematik spielt bei modernen Metallstiften aus Edelmetallen, Reintitan oder hoch legiertem Titan keine Rolle mehr.

Noch recht jung auf dem Markt sind faserverstärkte Kunststoffstifte (s. Abb. 8 a und b). Sie bestehen aus vorgedehnten Quarz- oder Glasfasern mit einem Volumenanteil um 80 %, die unter Verwendung von Silanen in eine Kunststoffmatrix eingebettet sind. Faserverstärkte Kunststoffstifte bieten die Vorteile guter optischer Eigenschaften und dentinähnlichen Biegeverhaltens. Von letzterer Eigenschaft erhofft man sich eine günstigere Bio-

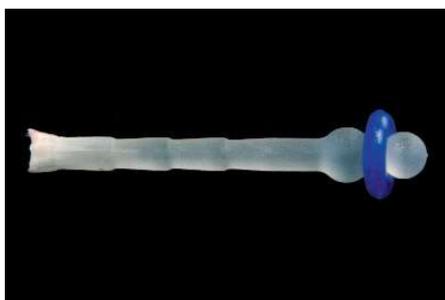


Abb. 8 a und b – Glasfaserverstärkter Kunststoffstift. Das Einkürzen der Stifte muss vorsichtig und unter Wasserkühlung erfolgen, sonst büscheln die Stifte auf und sind unbrauchbar.

mechanik und Stressreduktion an den Stift/Dentin-Grenzflächen. Nicht zuletzt ist die gegenüber Metallstiften deutlich leichtere Entfernbarkeit eines Kunststoffstiftes aus dem Wurzelkanal zu nennen. Dies liegt an der Ausrichtung der Fasern. Während die Zugfestigkeit parallel der Faserrichtung hoch ist, ist der Widerstand quer zur Faserrichtung deutlich geringer.

Die gegenüber Metallstiften unterlegene Festigkeit der Kunststoffstifte wird von verschiedenen Autoren noch aus einem anderen Grund als klinischer Vorteil gewertet. Bei äußerer Gewalteinwirkung können Kunststoffstifte eine erwünschte Sollbruchstelle darstellen. So attestierten Fokkinga et al. in einer systematischen Literaturrecherche den traditionellen gegossenen Stift-Stumpfaufbauten eine hohe Belastbarkeit, aber auch ein ungünstiges Frakturverhalten mit irreparablen Wurzelfrakturen, während faserverstärkte Kunststoffstifte niedrigere Belastbarkeiten, aber ein günstigeres Frakturverhalten mit einer niedrigeren Anzahl von Wurzelfrakturen zeigten. Nergiz hat im November 2008 die Empfehlungen für Kunststoffstifte wie folgt zusammengefasst:

Empfehlung

- Vorrangig im Frontzahnbereich bei moderater Defektgröße

Eingeschränkte Empfehlung

- Bruxismus, tiefer Biss, Deckbiss

Keine Empfehlung

- Keine koronale Zahnhartsubstanz verblieben
- Seitenzähne mit starker Horizontalbelastung

Keramische Wurzelstifte

Keramische Stifte aus Zirkoniumdioxid haben sich klinisch weniger bewährt. Ihre Indikation ist stark eingeschränkt. Sie frakturieren leichter als Metallstifte. Keramische Stiftfragmente sind aus dem Wurzelkanal praktisch nicht mehr entfernbar.

Aufbaumaterialien

Kompositkunststoffe gelten heute als Material der ersten Wahl für Aufbaufüllungen, vorzugsweise in Verbindung mit Dentinadhäsiven. Zemente sind aufgrund ihrer geringen mechanischen Belastbarkeit für großvolumige Aufbauten nicht mehr zu empfehlen, die Verwendung von Amalgamen, obwohl mechanisch hervorragend geeignet, ist aufgrund der strittigen Biokompatibilität im Komplex Stift-Aufbau-Krone untersagt.

Gegossene Stiftaufbauten?

Überkronte Zähne mit gegossenen Stiftstumpfaufbauten und überkronte Zähne mit präfabrizierten Stiften und Komposite-Aufbauten unterscheiden sich nicht in ihren Erfolgsraten.

Nach Dresdner Lehrmeinung sind gegossene Stiftaufbauten und konfektionierte Stifte in Verbindung mit adhäsiven Aufbauten klinisch gleichrangig zu betrachten. In bestimmten Fällen erlauben Kompositeaufbauten eine konservativere Präparation, da keine gemeinsame Einschubrichtung für Stift und Aufbau hergestellt werden muss. Gegossene Stiftaufbauten können vorteilhaft sein, wenn tiefe Präparationsgrenzen oder ungünstige Lokalisation in der Mundhöhle eine lege artis Verarbeitung adhäsiver Systeme nicht zulassen.

Gegossene Aufbauten sollten gegenüber der Präparation gezielt unterkonturiert werden, damit bei Korrekturen der Präparation nach der Zementierung das Beschleifen im Metall vermieden werden kann (s. Abb. 9). Dies spart Zeit, Material und reduziert schädliche Vibrationen in der Zementfuge des Wurzelstiftes.



Abb. 9 – Gegossener Stift-Stumpf-Aufbau. Die gewünschte Unterkonturierung muss dem Labor kommuniziert werden. Eine nachfolgende Präparation (falls geplant) kann dann ausschließlich in der Zahnhartsubstanz erfolgen.

Konventionelle Zementierung oder adhäsive Befestigung

Zwei Materialgruppen eignen sich hervorragend für die Befestigung von Wurzelstiften: Zinkoxid-Phosphat-Zemente und Kompositekunststoffe. Andere Werkstoffe wie Glasionomere, Kompomere oder Polycarboxylatzemente sind für die Stiftbefestigung weniger geeignet.

Zinkoxid-Phosphatzement ist ein Standardwerkstoff in der zahnärztlichen Praxis, seine Verarbeitung ist einfach und tägliche Routine. Die Verarbeitung von Kompositekunststoffen für die adhäsive Befestigung ist aufwendig und sehr techniksensitiv.

Auch die „Vorgeschichte“ der Zahnbehandlung kann den Verbund beeinträchtigen. Reste eugenolhaltiger Materialien oder Spüllösungen wie Natriumhypochlorid können mit der empfindlichen Chemie der adhäsiven Systeme in Wechselwirkung treten.

Studien belegen bei der Verwendung von Zinkphosphatzement und Befestigungskomposites bei Metallstiften vergleichbare Zugfestigkeiten. Auch 2010 ist daher die konventionelle Zementierung keineswegs antiquiert. Ein Vorteil der adhäsiven Befestigung liegt in einer potenziell höheren Dichtigkeit der Fuge zwischen Stift und Dentin. Bei der Anwendung von Kunststoffstiften empfehlen die Hersteller ausdrücklich die adhäsive Befestigung im Wurzelkanal.

Aufbau vitaler Zähne

Im Zeitalter effektiver Dentinadhäsive bedarf der Aufbau vitaler Zähne mittels parapulpärer Stifte einer sehr strengen Indikationsstellung. Das Oberlandesgericht Köln schrieb hierzu in einem Urteil:

„Die Verwendung parapulpärer Stifte, die im vorliegenden Fall zur Perforation der Pulpa an mehreren Zähnen und zur Extraktion der Zähne durch einen nachfolgend behandelnden Kollegen führte, ist nicht indiziert und fehlerhaft, wenn an den Zähnen genügend Resthartschubstanz vorhanden ist, um eine adhäsive Füllung zu befestigen. Der Zahnarzt haftet für die langfristigen Folgen, auch wenn die Extraktion in diesem Fall nicht notwendig gewesen sei.“ (AZ: OLG Köln 5 U 96 / 03 vom 12.1.2005)

Vitale Zähne können heute selbst bei erheblichem Substanzverlust mit Dentinadhäsiven und Kompositekunststoffen aufgebaut werden. Es ist aber zu beachten, dass die Zugfestigkeiten adhäsiver Dentinkunststoff-Verbindungen nur ca. ein Drittel der Zugfestigkeit intakten Dentins betragen. Die Belastbarkeit gegenüber einem intakten Pfeilerzahn kann in Abhängigkeit von der Ausdehnung der Aufbaufüllung und der Beschaffenheit des Restdentins (cave: sklerotisches Dentin) erheblich reduziert sein. Ferner können sehr raumschaffende Präparationen (vor allem bei Doppelkronen) zur Fraktur auch vitaler Pfeilerzähne führen.

Dennoch können Kompositekunststoffe in Verbindung mit Dentinadhäsiven sehr effektiv eingesetzt werden, auch wenn flachkonische Zahnpräparationen aufgerichtet werden müssen, um eine suffiziente Präparationsmanschette sicherzustellen (s. Abb. 10 a bis c).

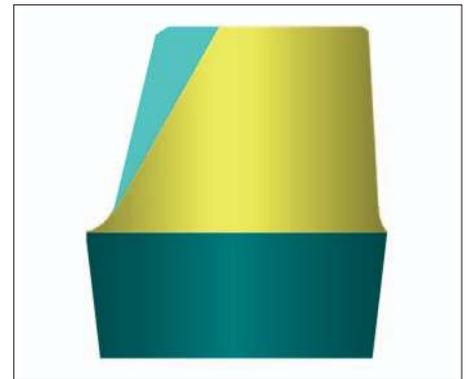
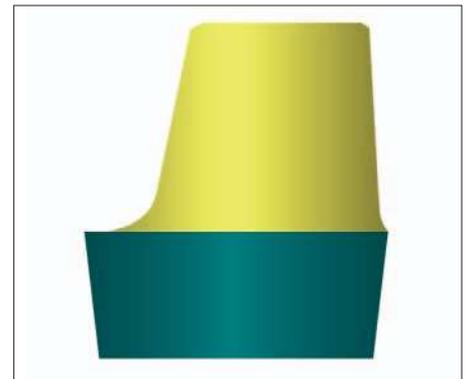
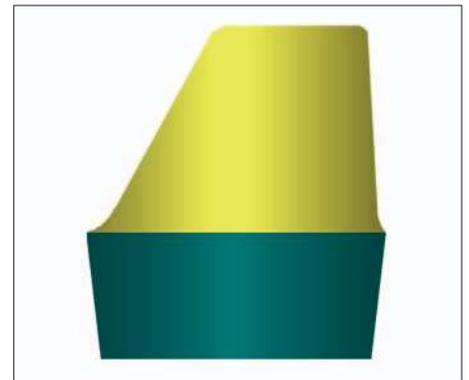


Abb. 10 a bis c – Aufrichten einer zu flachkonischen Retentionsmanschette durch invasive Präparation oder eine adhäsive Aufbaufüllung

Biodynamische Grundregeln für die Einbeziehung wurzelbehandelter Zähne

Avitale Prämolaren mit MOD Kavitäten sowie avitale Molaren mit MO, OD oder MOD-Präparationen sollten nach erfolgreicher Vorbehandlung überkront werden, um Zahnfrakturen vorzubeugen. Ursache der signifikanten Schwächung gegenüber vitalen Zähnen ist neben der Aufbereitung vor allem der Verlust des Pulpenkammerdaches und damit der wichtigen Querverstrebung zwischen den bukkalen und oralen Höckern (s. Abb. 11 a und b). Die Präparation der okklusalen Zugangskavität an Molaren reduziert die Zahnfestigkeit um ca. 5 %, eine MOD-Kavitätenpräparation um mehr als

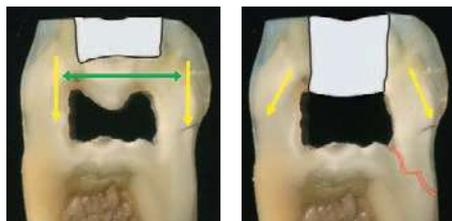


Abb. 11 a und b – Die Belastbarkeit des Molaren in Abb. 11a ist gegenüber dem in Abb. 11b deutlich reduziert, da das Pulpenkammerdach und damit die Querverstrebung zwischen den bukkalen und oralen Höckern fehlt. Ohne Überkronung ist dieser Zahn hochgradig frakturgefährdet.

60%. Sind beide approximalen Wände und Randleisten intakt und dentinunterstützt, so kann auf eine Überkronung verzichtet werden. Wird in den übrigen Fällen auf eine Überkronung verzichtet, so steigt das Risiko der Zahnfraktur um den Faktor 6. Die Überkronung sichert die zirkumferente Fassung der Höcker und minimiert Scherbelastungen.

Der Ferrule Effekt

Der Kronenrand sollte Stiftaufbauten und Aufbaufüllungen in der gesamten Zirkumferenz so tief wie möglich (mindestens 1 bis 2 mm) fassen. Dieser Fassreifeneffekt (Ferruleeffekt) sichert gegen Rotation und Nagelzieheffekte und ist das entscheidende Widerlager gegen die Keilwirkung der Wurzelstifte (s. Abb. 12). Gegebenenfalls kann die Fassung durch eine chirurgische Kronenverlängerung oder im Ausnahmefall auch durch eine kieferorthopädische Extrusion sichergestellt werden. Macht der fortgeschrittene Zerstörungsgrad der klinischen Krone eine zirkumferente zervikale Fassung des Dentin-

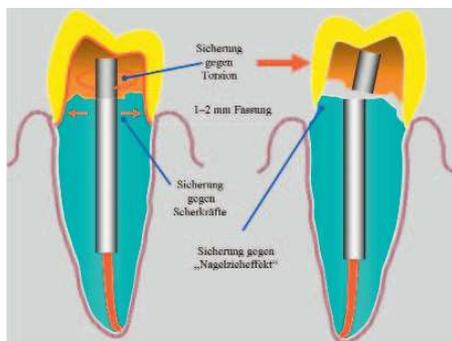


Abb. 12 – Die zirkumferente Fassung in der gesunden Zahnhartsubstanz ist eine „conditio sine qua non“. Sie sichert gegen Rotation, Nagelzieheffekte, neutralisiert Keilwirkungen des Wurzelstiftes und gewährt zusätzliche Retention.

randes unmöglich, ist von einer Einbeziehung in einen Brückenverband dringend abzuraten (s. Abb. 13 a und b). Es muss die Extraktion des Zahnes erwogen werden. Innere Stufen und Hilfskavitäten bieten aufgrund der ungünstigen Hebelverhältnisse keine Rotationssicherung und sollten möglichst vermieden werden. Der zusätzliche Verlust an Zahnhartsubstanz trägt zur weiteren Schwächung des Zahnes bei.

Endodontisch vorbehandelte Pfeiler bei Extensionsbrücken

In verschiedenen Lückengebissituationen sind Extensionsbrücken sehr wertvolle Therapiemittel, sei es um herausnehmbaren Zahnersatz zu umgehen oder die Präparation gesunder, karies- und füllungsfreier Zähne zu vermeiden. Schon beim jungen Patienten ist z. B. die herausragende prothetische Schlüsselstellung der Eckzähne zu beachten. Fehlen erste Prämolaren oder laterale Incisivi, so können Extensionsbrücken beitragen, die Verletzung der Integrität der Canini durch Präparation zu vermeiden oder zu-

mindest auf einen spätmöglichen Zeitpunkt zu verschieben. Im Alter erlauben zwei weitgehend intakte Eckzähne eines Kiefers in der Regel eine problemlose Anfertigung von funktionstüchtigem konventionellen Zahnersatz.

Leider unterscheiden sich Extensionsbrücken in ihrer Biodynamik grundsätzlich von Endpfeilerbrücken. Der dem Extensionsglied abgewandte Pfeilerzahn ist erheblichen Zugmomenten ausgesetzt, der endständige, dem Extensionsglied zugewandte Zahn muss Druck- und Biegemomente aufnehmen. Diese gegenüber Endpfeilerbrücken ungünstigere Biodynamik der Extensionsbrücke schlägt sich in höheren Komplikations- und Verlustraten nieder, auch bei intakten Pfeilerzähnen. Endodontisch vorbehandelte Pfeilerzähne erhöhen das Verlustrisiko der Extensionsbrücke noch einmal signifikant.

So betragen die 16/18-Jahresüberlebensraten in einer Studie von De Backer et al. 74 % bei vitalen Pfeilerzähnen, aber nur 52 % bei wurzelbehandelten Pfeilern. Nach Dresdner Lehrmeinung ist von Extensionsbrücken dringend abzuraten, wenn ein oder mehrere Pfeilerzähne aufgrund ihres Zerstörungsgrades mit Wurzelstiften aufgebaut werden mussten, unabhängig von ihrer Lokalisation.

Fazit

Wie so häufig in der Zahnmedizin, führen auch in der zahnärztlichen Prothetik oftmals mehrere Wege zum Ziel. Ein Garant für den Therapieerfolg ist selten der möglichst tiefe Griff in die Trickkiste oder das manchmal unkritische Vertrauen auf vermeintliche oder echte Hightech-Werkstoffe, sondern vielmehr die konsequente Beachtung der „banalen“ konstruktiven und biologischen Grundregeln.

So macht es aus Sicht des Autors wenig Sinn, extensive Diskussionen um das Für und Wider technischer Spitzfindigkeiten zu führen. Ob Brückengerüste aus Zirkoniumdioxid, Goldlegierungen oder edelmetallfreien Legierungen gefertigt, Kronen im Laser-Sinterverfahren, galvanotechnisch oder im konventionellen Dentalguss geformt werden, ist sicherlich von wesentlich geringer Bedeutung als der parodontale oder endodontische Zustand des Pfeilerzahnes.

Prof. Dr. Klaus Böning
Medizinische Akademie Carl Gustav Carus
der TU Dresden
Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik

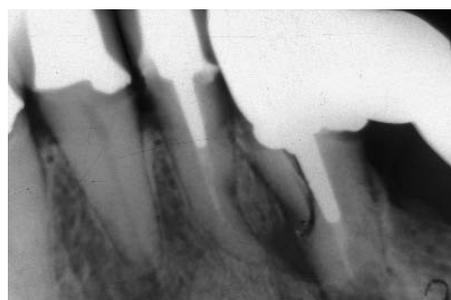


Abb. 13 a und b – Wurzelsprengungen durch die Stifte bei unzureichender zirkumferenter Fassung des Pfeilerzahnes durch den Kronenrand

Klinische Langzeitbewährung von Adhäsivbrücken bei minimalinvasiver Präparation

Die Stellungnahme der DGZMK vom September 2007 beschreibt Adhäsiv- oder Klebebrücken als festsitzende Brücken mit einem Metall- oder Keramikgerüst, die mittels Befestigungskunststoffen an die säuregeätzte Schmelzoberfläche von Pfeilerzähnen geklebt werden. In der Regel wird die Brücke auf je einem, die Lücke begrenzenden Pfeilerzahn abgestützt. Laterale Incisivi können über nur einen Klebeflügel als zweigliedrige Anhängerbrücke verankert werden. In dem vorliegenden Aufsatz wird die klinische Langzeitbewährung von zum überwiegenden Teil dreigliedrigen, metallgestützten Adhäsivbrücken bewertet. Weiterhin werden das klinisch-praktische Vorgehen bei der Eingliederung und Schlussfolgerungen für die klinische Tätigkeit angegeben.

Adhäsivbrücken bieten bei karies- und füllungs-freien Ankerzähnen eine Alternative gegenüber konventionell befestigten Brücken. Aufgrund der Kaubelastung umfasst das Indikationsspektrum bei nicht retentiver, minimalinvasiver Präparation vorwiegend den Ersatz von Frontzähnen und Prämolaren. Bei retentiver Präparation können Klebebrücken auch im Molarenbereich erfolgreich eingesetzt werden.

Im Rahmen implantologischer Therapiekonzepte stellen Adhäsivbrücken eine hochwertige provisorische Zwischenlösung dar. Die Vorteile dieser Therapieform liegen vor allem in der weitestgehenden Erhaltung des Zahnschmelzes. Besonders bei jugendlichen Patienten eignen sich minimal invasiv, nicht retentiv präparierte Klebebrücken als semipermanenter Zahnersatz bei der Versorgung von Einzelzahnlücken nach Verlust oder Nichtanlage (s. Abb. 1). Als Nachteil gelten die höheren Verlustraten gegenüber konventionell zementierten Brückenzahnersatz. Klinische Langzeitstudien geben Misserfolge adhäsiver Restaurationen von 10 bis 20% im Front- und Prämolarenbereich nach 3 bis 6 Jahren an.

ten die Patienten einen Zahnverlust durch Trauma, gefolgt von 12 % der Patienten mit parodontologischen Ursachen für den Zahnverlust. Weitere 9 % der Einzelzahnlücken waren das Resultat von Wurzelfrakturen, ohne dass eine direkte Gewalteinwirkung ersichtlich war. Seltener (5 %) wurden endodontische Komplikationen für den Zahnverlust angegeben. In 21 % der Fälle ließen sich die Ursachen für den Zahnverlust nicht sicher zurückverfolgen.

Weitere Voraussetzung für eine Versorgung mit Adhäsivbrücken sind karies- und füllungsfreie Ankerzähne mit Lockerungsgraden 0 bis 1, wobei die Pfeilerzähne möglichst keinen Unterschied in der Mobilität aufweisen sollten. Kleinere Füllungen oder kariöse Läsionen müssen entweder außerhalb der Klebung liegen oder können in Ausnahmefällen mit in das Gerüstdesign einbezogen werden, wie die Abbildungen 2 bis 6 an Beispielen des Foramen coecum und schmelzbegrenzter Fissurenkaries zeigen.

Kontraindikationen für den Ersatz mit Adhäsivbrücken sind ein ungenügendes Schmelzangebot, z. B. aufgrund sehr kurzer klinischer Kronen, Lockerungsgrade der An-

kerzähne >1, Parafunktionen und ausgeprägte Abrasionsgebisse. Weiterhin sind inadäquate Lückenbreiten (z. B. Diastema mediale), Weichgewebsverluste infolge eines Unfalls oder eine ungünstige Stellung der Pfeilerzähne mit adhäsiven Versorgungen ästhetisch schwer zu beherrschen, da diese Diskrepanzen weder durch geschickte Präparation noch durch gezielte Kronengestaltung ausgeglichen werden können (s. Abb. 7).



Abb. 1 – Versorgung mit Adhäsivbrücken bei Nichtanlage der Zähne 12 und 22 bei einem 15-jährigen Patienten



Abb. 2 und 3 – Einbeziehen des Foramen coecum aufgrund einer kariösen Läsion



Abb. 4 und 5 – Okklusale Präparation am Zahn 36 aufgrund einer schmelzbegrenzten Fissurenkaries



Abb. 6 – Kompositrestauration am Zahn 21. Die Klebefugen der Adhäsivbrücke befinden sich außerhalb der Füllung.

Indikationen/Kontraindikationen

Bei Patienten der Universitätszahnklinik Dresden waren die häufigsten Indikationen für Adhäsivbrücken Nichtanlagen der oberen Frontzähne (36%). In 17% der Fälle erlit-



Abb. 7 – Mit einer Adhäsivbrücke ästhetisch schwer zu versorgende Lückensituation aufgrund eines ausgeprägten Diastema mediale

Klinisches Vorgehen

Minimal-invasive Präparation

Ein leichtes Beschleifen mit einem linsenförmigen Diamanten bei reduzierter Drehzahl im Bereich der späteren Klebungen trägt die oberflächlichsten (fluoridreichen) Schmelzschichten ab, um die Ätzbarkkeit zu verbessern. Weitere Präparationsmaßnahmen umfassen das Abmildern von Infrawölbungen und das Einschleifen von Auflagemulden bei Prämolaren sowie das Anlegen von horizontalen Führungsrillen bei Front- und Eckzähnen (s. Abb. 8 und 9). Diese Führungsrillen haben weniger die Aufgabe, okklusale Lasten abzuleiten, sie sollen vor allem eine eindeutig definierte Position der Brücke während des Klebevorganges sicherstellen und die metallischen Retentionsflügel versteifen. In der Regel sollten die Retentionsflügel maximal auf die zur Verfügung stehenden lin-



Abb. 8 und 9 – Minimalinvasive Präparation im Frontzahnbereich und anschließende Versorgung

gualen Flächen der Pfeilerzähne extensiert werden. Bei transparenten Schneidekanten kann dies jedoch zu ästhetischen Beeinträchtigungen durch ein grüliches Durchscheinen führen. In diesen Fällen sollte das Gerüst unterhalb der Schneidekanten enden.

Abformung

In der Adhäsivbrückentechnik ist jedes zahnärztlich anerkannte Abformverfahren anwendbar. Entscheidend ist die exakte Wiedergabe der Führungsrillen und Auflagemulden. Routinemäßig verwendet die Universitätszahnklinik Dresden die Doppelmischtechnik mit verwindungssteifen, nicht perforierten, individualisierten Festwandlöffeln. Als Abformmaterialien dienen additionsvernetzende Polyvinylsiloxane (siehe ZBS 06/2009 Sonderbeilage).

Legierung

Aufbrennfähige Kobaltlegierungen (z. B. Remanium 2000 Fa. Dentaurum, Ispringen) sind als Gerüstwerkstoff für die Adhäsivbrückentechnik besonders geeignet. Entscheidend für die Auswahl des Gerüstwerkstoffes sind Nickelfreiheit, eine oxidische Oberfläche für den chemischen Metall-Kunststoff-Verbund und die überlegenen mechanischen Eigenschaften gegenüber Edelmetalllegierungen, da bei sehr graziler Gerüstgestaltung gleichzeitig eine sehr hohe Gerüststeifigkeit gefordert ist, um Spannungsspitzen an den Klebefugen zu vermeiden. Für die Retentionsflügel wurde eine Stärke von mindestens 0,5 mm angestrebt, um eine ausreichende Steifigkeit des Gerüsts zu gewährleisten und elastische Deformationen senkrecht zur Klebefuge (Schälwirkungen) zu vermeiden. **Titan, Gold- oder Palladiumlegierungen sind ausdrücklich nicht Werkstoffe der ersten Wahl.**

Eingliederung

Der Verbund zwischen Kunststoff und Metall erfolgt heute standardmäßig mikromechanisch plus einem chemischen Metall-Kunststoff-Verbund. Neben anderen Produkten hat sich der Befestigungskunststoff Panavia F 21 (Fa. Kuraray, Europe, Frankfurt/M.) sehr bewährt. In Verbindung mit diesem Material werden die zu beklebenden Metalloberflächen durch ein Abstrahlen mit Edelkorund (10 s, 2,4 bar, 50 µm) konditioniert.

Grundsätzlich sollte bei allen adhäsiven Arbeitsgängen in der Mundhöhle unter absoluter Trockenlegung gearbeitet werden. Bei jungen Patienten ist auch eine relative Trockenlegung mit strategisch platzierten Watte- rollen zulässig, wenn aufgrund der hoch

ansetzenden Gingivamanschette das Anlegen von Kofferdam problematisch ist.

In der Praxis hat sich das folgende klinische Vorgehen bei der Eingliederung von Adhäsivbrücken bewährt:

- Die Farbgebung wird durch ein probeweises Bestreichen der zu beklebenden Flächen mit einer Mischung aus Zink-Phosphat-Zementpulver und Wasser kontrolliert (s. Abb. 10). Im Idealfall sollte die Farbauswahl bei einer Gerüstanprobe erfolgen. Die Retentionsflügel des Metallgerüsts können zu leichten Farbveränderungen besonders im Bereich der transparenten Schneidekanten der Ankerzähne führen.



Abb. 10 – Überprüfung der Farbe durch Bestreichen mit einer Mischung aus Zinkoxid-Phosphat-Zementpulver und Wasser

- Die Passgenauigkeit wird durch Unterschichtung mit einem sehr leicht fließenden Silikon (z. B. Xantopren VL®, Heraeus Kulzer, Dormagen) überprüft (s. Abb. 11).



Abb. 11 – Überprüfung der Passgenauigkeit durch Unterschichtung mit einem leicht fließenden Silikon (Xantopren VL®)

- Nach der Konditionierung der Metalloberfläche wird die Restauration bis unmittelbar vor dem Einkleben geschützt gelagert, um eine Kontamination z. B. mit Spraynebel zu vermeiden (s. Abb. 12).
- Die Ankerzähne werden mit Polierbürstchen und aufgeschlammtem Bimsssteinpulver sorgfältig gereinigt. Konventionelle Polierpasten können die Benetzbarkeit des Zahnschmelzes herabsetzen (cave Pfefferminzöl).



Abb. 12 – Geschützte Lagerung der konditionierten Metalloberfläche in abgedeckter Schale bis zum Einkleben

- Wenn möglich sollte Kofferdam angelegt werden, um die zu beklebenden Flächen im Überschuss anzuätzen und unkonditionierte Schmelzareale innerhalb der Klebefuge zu vermeiden. Anschließend wird für 60 s abgesprays sowie für 60 s getrocknet.
- Nach Bestreichen der konditionierten Flächen mit Kompositkleber wird die Brücke in situ gebracht und ca. 4 Minuten in situ gehalten.
- Zur Unterdrückung der Polymerisationsinhibition wird ein sauerstoffbindendes Gel Oxyguard aufgetragen. Das Oxyguard ist im Lieferumfang von Panavia F 21 (Fa. Kuraray, Europe, Frankfurt/M.) enthalten (s. Abb. 13).
- Nach Entfernung des überschüssigen Kompositklebers erfolgt die Fluorlackapplikation.
- Nach der Eingliederung ist der Mundhygieneunterweisung besondere Aufmerksamkeit zu widmen. Die Interdentalräume müssen für Hygienemittel leicht zugänglich sein. Die erste Recall-Sitzung sollte routinemäßig 4 Wochen nach der Eingliederung erfolgen, da die Retentionsflügel Überkonturierungen im Zervikallbereich der Ankerzähne bedingen. Dies erhöht das Risiko der Plaqueakkumulation verbunden mit erhöhten Entzündungsgraden der marginalen Gingiva.

Alle Patienten sollten instruiert werden, schnellstmöglich in die Sprechstunde zu kommen, wenn sie das Lösen einer Retention bemerkten. Ignoriert der Patient das Versagen einer Klebefuge, können massive kariöse Läsionen bis zum Verlust des Ankerzahnes die Folge sein. Routinemäßig sollten die Restaurationen 1 Monat nach der Eingliederung und danach jährlich kontrolliert werden.

Eigene Untersuchungen

In einer retrospektiven Studie wurden an der Universitätszahnklinik Dresden 42 Patienten



Abb. 13 – Applikation von Oxyguard zur Unterdrückung der Sauerstoffinhibition an den Rändern der Klebefugen

(19 weiblich; 23 männlich) mit 52 Adhäsivbrücken nachuntersucht, die im Zeitraum von 1994 bis 2006 eingegliedert worden waren. Insgesamt ersetzen die eingegliederten Adhäsivbrücken 59 Zähne (53 Inzisivi, vier Canini und zwei Prämolaren). In 86 % (45 Fälle) der Restaurationen handelte es sich um dreigliedrige Adhäsivbrücken. Fünf Patienten (10 %) waren mit einer viergliedrigen Restauration im Unterkiefer versorgt, zwei Patienten (4 %) mit mehrgliedrigen Adhäsivbrücken im Oberkiefer. Das Patientenalter lag bei der Eingliederung im Median bei 25 Jahren (Minimum 14 Jahre; Maximum 68 Jahre).

Die Auswertung von Misserfolgen erfolgte nach der Kaplan-Meier-Schätzung. Als Zielereignis wurde die Notwendigkeit der Entfernung einer Adhäsivbrücke aufgrund technischen (z. B. Versagen der Klebung) oder biologischen Versagens definiert. Für Patienten, die nicht mehr erreichbar waren, wurde der letzte Kontrolltermin als Datum für das Ende der Studienteilnahme angenommen.

Von den insgesamt 52 eingegliederten Restaurationen waren 47 Brücken im Untersuchungszeitraum komplikationsfrei.

Bei fünf Versorgungen versagten die Klebefugen. Eine Versorgung wurde ausnahmsweise an einem Klebeflügel in situ belassen, zwei weitere Brücken konnten wiederbefestigt werden. In zwei Fällen war eine Neuanfertigung der Restaurationen notwendig. Bei einem dieser Patienten wurde unter dem gelösten Klebeflügel eine massive Karies diagnostiziert. Der Patient erschien erst einige Monate, nachdem er das Ablösen des Klebeflügels bemerkt hatte, in der Sprechstunde. Er wurde mit einer Extensionsklebebrücke versorgt (s. Abb. 14). In einem weiteren Fall wurde eine verschleißbare keramische Abplattung am Zwischenglied festgestellt; die Restauration konnte in situ verbleiben. Weitere Komplikationen wurden nicht beobachtet.



Abb. 14 – Neu angefertigte Extensionsklebebrücke, verankert an Zahn 13. Zahn 11 trägt palatinal nach Kariesexkavation eine große Kompositfüllung und kann nicht mehr zur Verankerung herangezogen werden.

Die maximale Beobachtungszeit der Adhäsivbrücken betrug 7,5 Jahre (durchschnittlich 4,1 Jahre). Die Überlebenswahrscheinlichkeit der untersuchten Adhäsivbrücken nach Kaplan und Meier betrug nach 420 Tagen (1,1 Jahre) 96 %, nach 694 Tagen (1,9 Jahre) 90 % und blieb auch über den Folgezeitraum konstant (s. Abb. 15).

Schlussfolgerung/Zusammenfassung

Bei entsprechend strenger Indikation hat die Adhäsivprothetik heute einen festen Stellenwert im Spektrum des restaurativ tätigen Zahnarztes eingenommen und ist eine wertvolle Erweiterung der therapeutischen Möglichkeiten. Bei einspannigen Lückensituationen sollten Adhäsivbrücken immer in die differenzialtherapeutischen Erwägungen einbezogen werden.

Nicht retentiv, d. h. minimalinvasiv präparierte Adhäsivbrücken haben ihre Hauptindikation im jugendlichen Gebiss, um bei Nichtanlage oder Zahnverlust den Zeitraum bis zum Abschluss des Kieferwachstums zu überbrücken. Die Konvertibilität, die schmerzfreie Behandlung und der weitestgehende Erhalt von Zahnhartsubstanz führen zu einer hohen Akzeptanz bei den Patienten. In der eigenen Studie wünschte lediglich ein Patient den Ersatz der intakten Adhäsivbrücke durch Implantate. Alle anderen jungen Patienten entschieden sich nach Erreichen des Mindestalters (in der Regel nicht vor dem 16. Lebensjahr) für einen Verbleib der Adhäsivbrücken, obwohl sie auf die Möglichkeit der Implantation hingewiesen wurden.

Adhäsivbrücken zeigen ein höheres Verlustrisiko gegenüber konventionell zementiertem Brückenzahnersatz. Hauptursache für einen primären Misserfolg war das Lösen der Klebefugen. Sekundärkaries an Pfeilerzähnen von Adhäsivbrücken sind sehr seltene Ereignisse.



Abb. 15 – Überlebenswahrscheinlichkeit nach Kaplan und Meier (n = 52)

Neuere Studien und die aktuelle wissenschaftliche Stellungnahme der DGZMK vom September 2007 beschreiben Adhäsivbrücken für den anterioren Bereich, die als Extensionsbrücken mit nur einem Klebeflügel

ausgeführt sind. Die klinische Bewährung auch über längere Zeiträume scheint vielversprechend.

Auch vollkeramische Werkstoffe werden zunehmend für die Adhäsivbrückentechnik

empfohlen. Ob diese Adhäsivbrücken die langfristigen Erfolgsraten metallgestützter Adhäsivbrücken erreichen oder gar übertreffen, bleibt Studienergebnissen vorbehalten, die natürlicherweise momentan noch nicht vorliegen können.

Dr. med. dent. Katrin Ullmann
Prof. habil. Dr. med. dent. Klaus Böning
Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik
Universitätsklinikum der TU Dresden
E-Mail:
Katrin.Ullmann@uniklinikum.dresden.de

Aktuelle Hinweise zur Abrechnung befinden sich im ZBS 10/2008 „Adhäsivbrücken im Frontzahnbereich“.

Zitat des Monats

Wir verlangen, das Leben müsse einen Sinn haben. Aber es hat nur ganz genau so viel Sinn, als wir selber ihm zu geben imstande sind.

Hermann Hesse

– zurück zum Inhaltsverzeichnis –

Anzeige

Innovation durch Spitzentechnik

Immer schön flexibel bleiben!



Unser flexibler Zahnersatz ist die kostengünstige Alternative zu feststehendem Zahnersatz und kommt ohne die ästhetisch störenden Metallklammern aus. Die Transluzenz des Materials bewirkt, dass die natürliche Zahnfleischfarbe des Patienten durchscheint und somit ein farbarmonisches Bild des gesamten Gewebes ergibt – für ein neues Selbstbewusstsein.

- ästhetisch
- unzerbrechlich
- flexibel
- allergiefrei
- biokompatibel
- hervorragender Tragekomfort
- grazile Gestaltung
- geringes Eigengewicht
- CE-zertifiziertes Medizinprodukt
- plaqueunempfindlich
- absorbiert keine Gerüche



herkömmlicher Zahnersatz



ästhetischere Alternative:
flexibler Zahnersatz von Lexmann

*Wir wünschen unseren Kunden und Geschäftspartnern ein gesundes Jahr 2010
und freuen uns auf ein erfolgreiches Miteinander!*



Dentallabor Lexmann GmbH

Bremer Straße 57 | 01067 Dresden | Telefon 0351 4968195 | Telefax 0351 4850736
info@dentallabor-lexmann.de | www.dentallabor-lexmann.de

Beachten Sie bitte auch unser Fortbildungsangebot im Internet.

