

Adhäsivattachments als Alternative zur klassischen geschiebeverankerten herausnehmbaren Teilprothese

Von der Planung zum Erfolg

Daniela Bogena



Indizes

Adhäsivattachments, herausnehmbarer Zahnersatz, geschiebegetragener Zahnersatz, adhäsive Befestigung, Semipräzisionsfertiggeschiebe, minimalinvasive mikroretentive Präparation

Zusammenfassung

Die klassische geschiebeverankerte Teilprothese ist eine der Standardversorgungen bei herausnehmbarem Zahnersatz. Zu den häufigsten schwerwiegenden Komplikationen zählt bei den Geschiebekonstruktionen die epigingivale Fraktur des geschiebetragenden überkronten Pfeilerzahnes. Bezüglich der extrakoronale Geschiebeverankerung über Adhäsivattachments geht man aufgrund der minimalinvasiven, mikroretentiven Präparation, die lediglich im Zahnschmelz erfolgt, davon aus, dass die Komplikation der Pfeilerzahnfraktur wegfällt und es im schlimmsten Fall zu einem Loslösen des Metallattachments kommen könnte. Bei minimalster Präparation wird eine maximale Retention erreicht. Der Erfolg dieser Versorgungsform ist jedoch nur dann gegeben, wenn jeder einzelne Schritt des Behandlungsprozesses definitiv eingehalten wird. Der Beitrag beschreibt ein standardisiertes Verfahren von der Diagnostik und Planung über die Präparation sowie die Qualitätskontrollen bis hin zur adhäsiven Befestigung und zum Recall.

Einleitung

Zwar haben Studien gezeigt, dass festsitzender Zahnersatz eine relativ lange Funktionszeit von ca. 20 Jahren aufweist¹⁴, doch auch kombiniert festsitzend-herausnehmbarer Zahnersatz erlaubt eine zufriedenstellende Wiederherstellung sowohl der Kaufunktion als auch der Ästhetik und schützt noch vorhandene Restzähne vor Fehl- und Überbelastungen. Mögliche Verankerungsformen stellen Teleskope und/oder Semipräzisionsfertiggeschiebe dar. Gegenüber rein herausnehmbaren gussklammerverankerten Prothesen kommt es bei Teleskopprothesen zu weniger Resorptionsvorgängen im posterioren Bereich des zahnlosen Alveolarfort-

satzes⁸. Vergleicht man die Langzeitprognose von gussklammergetragenem herausnehmbarem Zahnersatz und extrakoronale Geschiebekonstruktionen, so gibt es keine signifikanten Unterschiede in der 10-Jahres-Überlebensrate. Zu den häufigsten schwerwiegenden Komplikationen zählt bei den Geschiebekonstruktionen die epigingivale Fraktur des geschiebetragenden überkronten Pfeilerzahnes¹⁶. Als Hauptnachteil der Klammerprothesen ist die unschöne Ästhetik der sichtbaren Klammerarme zu nennen. Bei extrakoronale Geschiebeverankerung über Adhäsivattachments führt die minimalinvasive Präparation des oralen Anteils des Zahnschmelzes zu einer maximalen Zahnhartsubstanzreduktion von 10 %. Die abschließende rein adhäsive Befestigung

ermöglicht eine maximale Retention. Als mögliche Komplikation kommt höchstens das Loslösen eines Metallattachments in Frage. Nachteile wie ein sehr hoher Zahnhartsubstanzabtrag von bis zu 70 % der klinischen Zahnkrone^{4,5}, die Gefahr einer Pulpa-irritation und eine daraus resultierende massive Abnahme der Pfeilerwertigkeit wie auch ästhetische Einbußen durch die zahntechnische Gestaltung von künstlichen Zahnkronen sind bei allen kombiniert festsitzend-herausnehmbaren Zahnersatzformen zu verzeichnen.

Dank der Einführung der Adhäsivtechnik hat sich in der Zahnheilkunde ein Wandel von einem subtraktiv ausgerichteten Konzept, das eine makromechanische Retention der Restauration mit klassischen Zementen, vorzugsweise Glasionomorzementen notwendig macht, zu einer minimalinvasiv defekt-orientierten Vorgehens- und Versorgungsform vollzogen³. Eindeutige Vorteile der Adhäsivattachments sind die minimalinvasive, mikroretentive, nahezu noninvasive Präparation im oralen Zahnschmelz und das Anlegen der Präparationsgrenze im supragingivalen, vom Patienten leicht zu reinigenden Bereich. Zeitlich gesehen ist der Behandlungsaufwand relativ gering. Es kommt nicht zu einer Verschlechterung der Pfeilerwertigkeit, und die Gefahr einer endodontischen Komplikation, welche in ca. 25 % der Fälle auftritt, kann ausgeschlossen werden. In einer retrospektiv angelegten Studie konnten nach 15 Jahren Überlebenswahrscheinlichkeiten vitaler Pulpen von 81,2 % nach der Präparation für metallkeramische Einzelkronen und von 66,2 % für Brückenpfeiler ermittelt werden². In einer Studie von *Foster*⁶ zeigten sich bereits nach 6 Jahren bei 21 % der Brückenpfeiler endodontische Komplikationen. Die geringe Invasivität der adhäsiven Präparation und der daraus resultierenden adhäsiven Befestigung scheint somit einen positiven Effekt auf die Vitalerhaltung der Pulpa der restaurierten Zähne zu haben¹. Dies erklärt u. a. die Tendenz in der festsitzenden Prothetik zu weniger invasiven Therapieformen³. Das ästhetische Erscheinungsbild ist optimal, da weder störende Halteelemente zu sehen sind noch überkronte Zähne durch Form und Farbe hinterher anders als die natürlichen Zähne wirken. Auch eine spätere andersartige Versorgung, beispielsweise über Implantate, ist möglich, da nach Abnahme der Metallattachments die

rein schmelzbegrenzte Präparation mit einem fließfähigen Komposit verschlossen werden kann. Finanziell gesehen fallen geringere zahntechnische Kosten an, wobei zum jetzigen Zeitpunkt die Bezuschussung über das Festzuschussystem der gesetzlichen Krankenkassen sehr kontrovers diskutiert wird. Als Nachteil ist die techniksensitive Präparation zu benennen.

Unter der Leitung von Prof. *Matthias Kern* (Klinik für Zahnärztliche Prothetik, Propädeutik und Werkstoffkunde der Universität Kiel) läuft derzeit eine multizentrische Studie, die sich mit dem Thema „Adhäsivgeschiebe – eine Behandlungsalternative auch für die Praxis“ befasst. Ziel ist es aufzuzeigen, dass ein herausnehmbarer Teilzahnersatz, der kombiniert festsitzend-herausnehmbar über extrakoronale Verbindungsvorrichtungen verankert wird, nicht zwingend auf eine zusätzliche Überkronung von klinischen Zahnkronen angewiesen ist.

Mit dem nachfolgend dargestellten Prozessablauf wird ein standardisiertes Vorgehen beschrieben, bei dem durch eine präprothetische Diagnostik, definierte Qualitätssicherungsmaßnahmen im zahntechnischen Herstellungsprozess und in den zahnmedizinischen Behandlungsabläufen sowie die abschließende adhäsive Befestigung am Ende neben einem guten Ergebnis und einer maximalen Zufriedenheit des Patienten insbesondere ein klinischer Langzeiterfolg erreicht werden kann. Ziel ist es, auch andere Kollegen für diese therapeutische Alternative zu sensibilisieren, so dass sie vom Gemeinsamen Bundesausschuss (GBA) in das Festzuschussystem integriert und als anerkannte Methode in den Leistungskatalog der gesetzlichen Krankenkassen aufgenommen wird. In klinischen Studien konnte bereits die gute Langzeitprognose vollkeramischer Adhäsivbrücken aufgezeigt werden⁹⁻¹¹.

Diagnostik, Planung und vorbereitende Maßnahmen

An die Pfeilerzähne sind folgende Mindestanforderungen zu stellen:

- vitale Zähne mit höchstens kleinen Kompositfüllungen,
- Sondierungstiefen ≤ 4 mm,
- Sondierungsbluten ≤ 20 %,
- Lockerungsgrad < 2 ,



Abb. 1 und 2 Darstellung der interokklusalen Kontaktpunkte in Statik und Dynamik sowie Berechnung der freien adhäsiven Klebefläche



Abb. 3 Diagnostisches Wax-up zur Bestimmung der vertikalen Dimension und des Interokkusalabstandes

- knöchernes Restattachment von mindestens 8 mm,
- kein Bruxismus, kein tiefer Biss und keine zu kurze klinische Krone,
- Funktionsscreening ohne Befund sowie
- kariesfreie Zähne mit einem ausreichenden Schmelzangebot.

Präprothetisch werden die statische und die dynamische Okklusion im Bereich der anzulegenden Flügelpräparation mit Blaupapier und Zinnfolie (0,5 mm) überprüft sowie auf ein Situationsmodell übertragen. Dies visualisiert die freie Fläche des Zahnschmelzes, die sich zur Aufnahme des Metallattachments präparieren lässt, ohne dass es später

zu Interferenzen in der statischen und dynamischen Okklusion kommt. Eine Haftfläche von ca. 30 mm² im gesunden Zahnschmelz wird als erforderlich angesehen¹⁸ (Abb. 1 und 2). Zur ungefähren Ermittlung der späteren Klebefläche lassen sich mit Hilfe einer entsprechend ausgeschnittenen Zinnfolie die Maße auf Millimeterpapier ablesen¹⁰. Pro 1 mm² Haftfläche wird eine Haftkraft von 30 N erreicht¹³. Kleinere Kompositrestaurationen können bei anschließender korrekter Konditionierung der Kompositfläche durch Abstrahlen mit Al₂O₃-Pulver der Korngröße 30 µm bei einem Druck von 1 bar belassen werden, müssen aber gänzlich von dem Metallattachment bedeckt sein. Vor der eigentlichen Präparationssitzung erfolgen eine Bissregistrierung mit Gesichtsbogenübertragung zur Bestimmung der vertikalen Dimension und eine Überprüfung des interokklusalen Abstandes zur Sicherstellung einer ausreichenden Dimensionierung des Metallflügels von 0,7 mm.

Im Anschluss kann ein diagnostisches Wax-up anprobiert werden (Abb. 3), das den Zahntechniker in die Lage versetzt, die notwendige Ausdehnung der Metallflügel und die Positionierung der Patrizen im Fräsgerät festzulegen. Auch die Anlage der parallel ausgerichteten Retentionsrillen (jeweils eine mesial und eine distal) lässt sich mit einem Parallelometer vorab bestimmen und in eine Tiefziehschiene übertragen, die dann dem Zahnarzt als Übertragungshilfe während der Präparation helfen kann. Die Patrizie erfordert eine Mindesthöhe von 3 mm und kranial einen zusätzlichen Platz von mindestens 1 mm für ein

unverblendetes Sekundärteil. Für ein verblendetes Gerüst werden mindestens 1,5 mm okklusaler Freiraum benötigt¹⁸. Gerade bei leicht gekippten Zähnen kann dies ein „Slicen“ der Approximalflächen der Pfeilerzähne notwendig machen, um später interdental freie Hohlräume zwischen Pfeilerzahn und Prothesensattel zu vermeiden.

Präparation und Provisorium

Die ca. 0,2 mm tiefe Präparation im palatinalen bzw. okklusalen Schmelz erfolgt anhand der visualisierten Okklusionskontakte auf dem Situationsmodell. Statische und dynamische Kontakte werden mit einem Permanent-Filzstift rot gekennzeichnet, um eine Präparation in diese Bereiche zu verhindern. Die gesamte freie zu präparierende Fläche wird mit einem wasserfesten Filzstift schwarz oder blau angemalt. Inzisal und zervikal erfolgt eine leichte supragingivale Hohlkehlnpräparation, die lediglich zur definierten Begrenzung der Präparation und zur sicheren Positionierung des Metallattachments dient. Langsam laufende Feinkorndiamanten stellen sicher, dass

wirklich nur minimalinvasiv im Zahnschmelz präpariert wird und keine Ausdehnung in Dentinbereiche erfolgt. Bei Eckzähnen präpariert man nur die orale Zahnfläche, während bei Prämolaren unter Umständen zur Vergrößerung der Klebefläche auch Teile der okklusalen Fläche mitpräpariert werden können. Eckzähne erhalten zudem eine seichte Kugelpräparation (Noppe) oberhalb des Cingulum, während an Prämolaren ein kleiner, ca. 2 x 3 mm messender und 0,5 mm tiefer okklusal-approximaler Kasten als Auflage für das Sekundärteil präpariert wird. Dieser stellt sicher, dass auftretende Kaukräfte in Richtung Zahnachse axial weitergeleitet werden, und verhindert eine exzentrische Belastung der Patrise. Aufgrund der elastischen Deformierung des Metallflügels könnte es zu abschälenden Kräften und zur Loslösung des Klebeverbundes während des Kauprozesses kommen. Um das zu unterbinden, werden mesial und distal leicht konische, maximal 0,5 mm tiefe Retentionsrillen präpariert. Diese Rillen, die parallel zueinander und im Verlauf der Zahnachse anzulegen sind, dienen als Führungsrillen und zur Versteifung des Metallflügels¹⁷ (Abb. 4 bis 7).

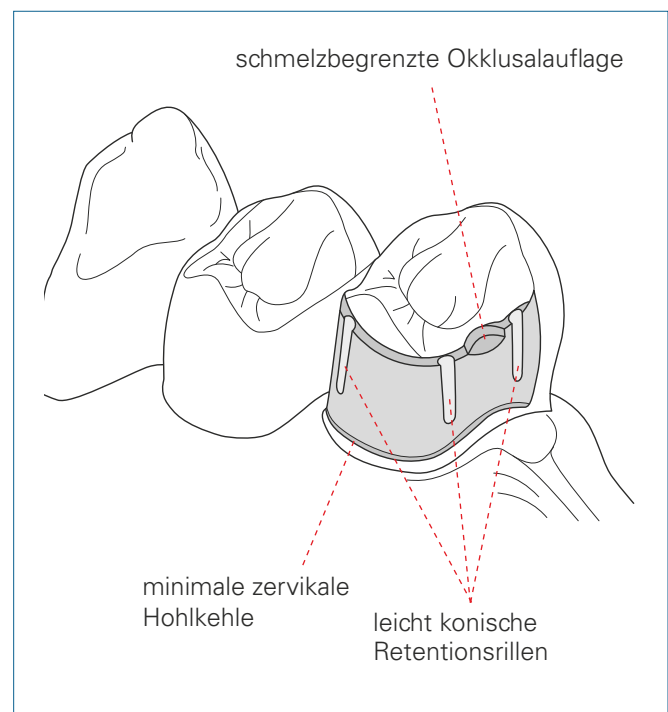
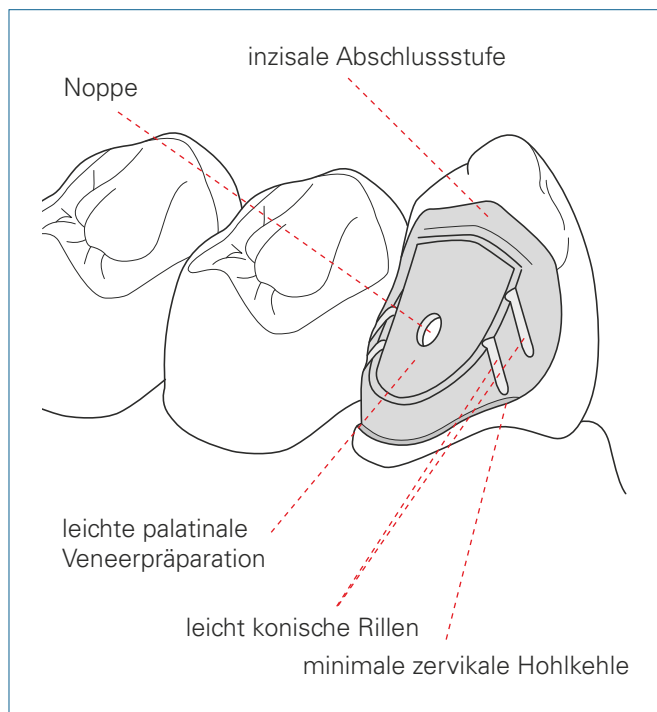


Abb. 4 und 5 Darstellung der Anforderungen an die mikroretentive Präparation von Front- und Seitenzähnen (aus: *Strub et al.*¹⁸)

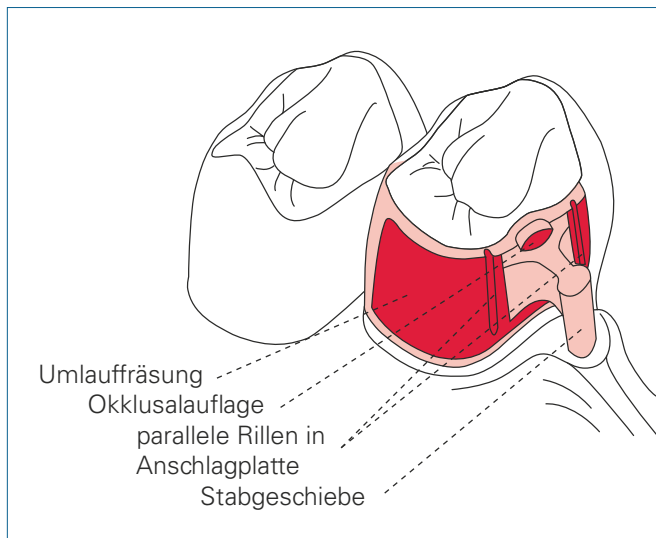
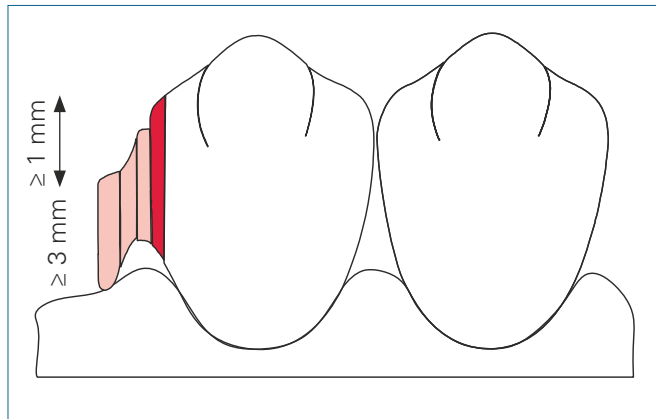


Abb. 6 und 7 Designanforderungen an die Patrizie und Darstellung des Primärteils mit okklusaler Auflage an Seitenzähnen (aus: *Strub et al.*¹⁸)

In der Vergangenheit erfolgte die Präparation der Retentionsrillen über ein Parallelometer. Eine im Tiefziehverfahren auf dem Situationsmodell angefertigte, 0,4 mm starke PET-G-Polyesterfolie (Duran, Fa. Scheu Dental, Iserlohn) kann als Übertragungshilfe während der Präparation dienen. Die vom Zahntechniker erzeugten und vorpräparierten Retentionsrillen braucht der Zahnarzt nur durch die Tiefziehschiene hindurch anlegen. Dieses Verfahren stellt sicher, dass die Retentionsrillen achsengerecht und parallel zueinander angelegt werden. Die abschließende Präparation einer parallelen Führungsfläche auf der gesamten oralen Zahnschmelzfläche erfolgt mit knospenförmigen Feinkorndiamanten. Das anfängliche Anfärben der Zahnfläche mit einem

schwarzen wasserfesten Filzstift stellt sicher, dass die Präparation nicht tiefer als 0,2 mm im Zahnschmelz erfolgt, wenn nur die Farbe abgetragen wird. Ein rotes Anzeichnen der statischen und dynamischen Interokklusalkontakte verhindert, dass die Präparation der Metallattachments in diese Bereiche ausgedehnt wird (Abb. 8 bis 10). Für die Präparationsabformung kann ein additionsvernetztes PVS-Silikon oder ein Polyethermaterial zum Einsatz kommen. Dabei sollte bereits ein individueller Abformlöffel verwendet werden, denn dadurch entfällt eine zusätzliche individuelle Abformung über den später anzuprobierenden Primärteilen. Auf eine provisorische Versorgung der präparierten Pfeilerzähne wird wegen der minimalinvasiven Präparation verzichtet. Ein Schutz der präparierten Flächen durch Fluoridierungsmaßnahmen sollte aufgrund der späteren adhäsiven Befestigung nicht erfolgen.

Qualitätssicherung analog

Der Metallflügel wird vom Zahntechniker in Wachs modelliert. Die vorgefertigte Kunststoffpatrizie kann auf 3 mm gekürzt und angewachst werden. Abschließend erfolgt ggf. die Einarbeitung einer zervikalen Stufe als Umlauffräsung (Abb. 11), falls ausreichend Platz vorhanden ist und der Metallflügel dadurch nicht zu stark geschwächt wird. Aus Platzgründen sollte auch auf einen Interlock verzichtet werden. Die gesamte Modellation wird eingebettet und in einer CoCrMo-Legierung gegossen. Studien haben gezeigt, dass die Passgenauigkeit von im herkömmlichen Einbettgussverfahren angefertigten Restaurationen, die zusätzliche Retentionselemente beinhalten, wesentlich besser ist als bei der Herstellung mittels Lasersintern oder Fräsen⁷. Vom Zahnarzt zu kontrollierende Parameter sind das Einhalten der empfohlenen Mindeststärke des Metallflügels von 0,7 mm, die vestibuläre Ausdehnung des Metallflügels, die Höhe der Patrizie von 3 mm und darüber hinaus ein zusätzlicher Platzbedarf von mindestens 1 mm, wenn die Kaufläche des Zahnes über dem Geschiebe unverblendet bleiben soll. Die Basis der Patrizie sollte auf der Alveolarkammshleimhaut aufliegen und zur Approximalfläche des Pfeilerzahnes Platz für eine parodontalprophylaktische Reinigung mittels eines Interdentalraumbürstchens aufwei-



Abb. 8 und 9 Anzeichnen von freier Schmelzfläche für eine adhäsive Präparation (schwarz) sowie Darstellung von interokklusalen Kontaktpunkten der Statik und Dynamik (rot)



Abb. 10 Fertige rein minimalinvasive, mikroretentive Präparation im Zahnschmelz einschließlich paralleler Retentionsrillen, palatinaler Noppe bei Frontzähnen und okklusaler Auflage bei Seitenzähnen

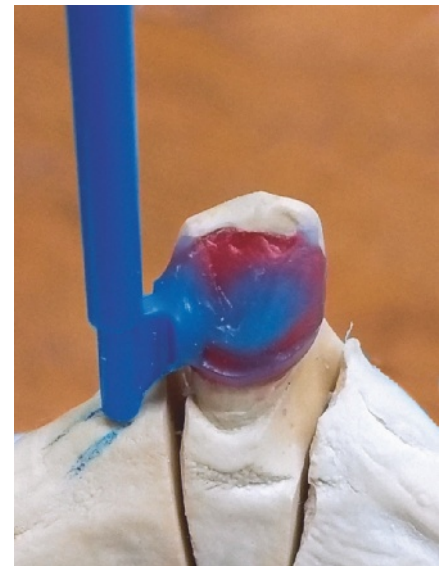


Abb. 11 Beispiel einer Wachsmodellation eines Metallattachments mit zervikaler Stufe und angewachster ausbrennfähiger Patrize

sen¹⁷. Bei Prämolaren kommt die Modellation der okklusalen Auflage hinzu, um sicherzustellen, dass Kaukräfte direkt auf den Pfeilerzahn übertragen und exzentrische Belastungen des Geschiebes vermieden werden. Im Auflagebereich der Patrize auf dem Kieferkamm ist das Modell um 0,5 bis 1 mm zu radieren, um eine spaltfreie Auflage zu gewährleisten. Zwei zusätzliche parallele Rillenfräsungen an der als Führungsfläche gestalteten Approximalfläche des Klebeflügels haben Kippmeiderfunktion¹⁸. Die Qualitätssicherungsmaßnahmen können direkt oder auch indirekt über digitale Fotografien vorgenommen werden. In jedem Fall muss an dieser Stelle eine Freigabe durch den Zahnarzt erfolgen.

Qualitätssicherung intraoral

Der korrekte Sitz der Primärteile ist bei einer maximalen Unterschichtungsstärke der Replika von 0,1 mm gegeben (Xantopren, Fa. Kulzer, Hanau)¹⁵. Für die entsprechende Messung stehen unterschiedliche Geräte zur Verfügung. Durch die Noppe bei Eckzähnen wie auch die Retentionsrillen rasten die Primärteile auf den präparierten Zahnflächen regelrecht ein. Besonderes Augenmerk muss zudem der basalen Auflage der Patrizen auf der Alveolarkamm-schleimhaut und dem interdentalen Freiraum im Bereich des Geschiebes gelten. Mit den eingepassten Primärteilen wird das diagnostische Wax-up erneut



Abb. 12 Primärteile auf dem Meistermodell



Abb. 13 und 14 Unterschichtetes Primärteil mit einer maximalen Unterschichtungsstärke von 0,1 mm. Gesamtanprobe des fertigen Modellgussgerüsts im Mund mit eingesetzten Primärteilen und aufgestellten Zähnen in Wachs

anprobiert (Abb. 12 bis 14). In der nächsten Sitzung erfolgt die Anprobe des fertigen Modellgussgerüsts mit aufgestellten Zähnen in Wachs, um zu prüfen, ob der Zahnersatz spannungs- und schaukelfrei sitzt. Dabei sollte das Transversalband im Oberkiefer spaltfrei der Gaumenschleimhaut anliegen, wohingegen der Sublingualbügel im Unterkiefer einen ausreichenden Abstand zum Alveolarkamm und zum marginalen Parodontium haben muss. Abschließend werden die statische und die dynamische Okklusion überprüft. Über den Schubverteilungsarm des Sekundärteils wird das sichere Einrasten des Modellgussgerüsts in seine Endposition auf der jeweiligen zervikalen Stufe des Primärteils kontrolliert. Der Arm unterbindet eine exzentrische Belastung der Patrize und verschafft dieser mehr Stabilität. Außerdem verhindert er ein unerwünschtes Ausgleiten des Zahnersatzes über die Matrize.

Adhäsive Befestigung

Der herausnehmbare Teilzahnersatz kann nun über den adhäsiv zu befestigenden Metallattachments eingegliedert werden. Im Anschluss an eine Säuberung der Primärteile mit 70%igem Isopropylalkohol werden die Klebeflächen der Metallflügel mit Al_2O_3 -Pulver der Korngröße 50 μm bei einem Druck von ca. 2,0 bis 2,5 bar abgestrahlt (Abb. 15 und 16) und dann im Ultraschallbad mit Alkohol erneut gereinigt. Nach dem Säubern mit Bimsstein oder einer fluoridfreien Reinigungspaste wird der präparierte Schmelzanteil für ca. 30 bis 60 Sekunden mit 36%iger Phosphorsäure konditioniert, etwa 40 Sekunden lang mit Wasser abgesprüht und komplett getrocknet, so dass die geätzte Schmelzfläche deutlich kreidig weiß erscheint. Falls doch etwas Dentin exponiert sein sollte, erfolgt eine selektive Schmelz-



Abb. 15 und 16 Kombiniert festsitzend-herausnehmbarer Zahnersatz mit Metallattachments auf dem Meistermodell. Konditioniertes Metallattachment mit sichtbar abgestrahlter Klebefläche des Metallflügels (Al_2O_3 -Pulver der Korngröße 50 μm , Druck 2,0 bis 2,5 bar)

ätzung, und anschließend wird die gesamte Zahnfläche mit einem Universaladhäsiv (Clearfil Universal Bond Quick, Fa. Kuraray Europe, Hattersheim) benetzt, trocken gepustet und lichtgehärtet. Universaladhäsive verfügen über eine geringe Filmdicke und hohe selbsthärtende Klebekräfte. Falls kleine Kompositfüllungen vorhanden sind, sollten sie zwecks Konditionierung mit Phosphorsäure geätzt (dies hat einen reinigenden Effekt) und zusätzlich intraoral mit Al_2O_3 -Pulver der Korngröße 30 μm bei einem Druck von 1 bar abgestrahlt werden. Anschließend erfolgt in gleicher Weise die Benetzung mit dem MDP-haltigen Haftvermittler (Clearfil Universal Bond Quick). Die Haftkraft von Panavia SA Cement Plus (Fa. Kuraray Europe) an der Zahnschubstanz wird in Kombination mit Clearfil Universal Bond Quick laut Hersteller noch einmal stark verbessert.

Nach Applikation des dualhärtenden Befestigungszements Panavia SA Cement Plus auf den Metallflügel wird der Zahnersatz eingegliedert und die Restauration vom Behandler für 7 Minuten in situ gehalten. Ein zusätzlicher MDP-haltiger Primer braucht nicht auf den abgestrahlten Metallflügel aufgebracht zu werden, da er bereits in Panavia SA Cement Plus enthalten ist. Im Anschluss an die Entfernung der Überschüsse mit Superfloss-Zahnseide werden die marginalen Randbereiche mittels LED-Lichtpolymerisation (Bluephase, Fa. Ivoclar Vivadent, Ellwangen) ganz kurz angehärtet, so dass eventuell noch vorhandene Überschüsse sich leicht

beseitigen lassen. Das Aufbringen eines Glyceringels (Panavia Oxyguard, Fa. Kuraray Europe) schützt während der Polymerisation vor der Bildung einer Sauerstoffinhibitionsschicht, welche die Aushärtung in den oberflächlichen Schichten behindern würde. Alternativ kann auch ein rein autopolymerisierender Komposit-Befestigungszement (Panavia 21 EX, Fa. Kuraray Europe) benutzt werden. Hierbei handelt es sich um ein anaerob härtendes Befestigungskomposit, welches ausschließlich unter Ausschluss von Sauerstoff mit der Autopolymerisation beginnt. Im Anschluss an den Ätzvorgang der Schmelzfläche wird Panavia 21 EX auf den Metallflügel appliziert und härtet dann nach Entfernung der Kleberüberschüsse sowie Auftragen von Oxyguard unter dem Adhäsivflügel selbsttätig aus.

Der Zahnersatz wird nach der Polymerisation nicht ausgegliedert, sondern der Patient instruiert, dass er ihn für 24 Stunden nicht herausnehmen darf. Auf den Verzehr von besonders harten oder klebrigen Speisen sollte verzichtet werden, da davon auszugehen ist, dass die endgültige Polymerisation noch weitere 24 Stunden andauert.

Recall

Am Folgetag wird der Patient in die Praxis bestellt, um gemeinsam das Ein- und Ausgliedern zu üben, weitere Überschüsse des Befestigungskomposits im marginalen Randbereich der Primärteile zu entfer-



Abb. 17 bis 20 Unterschiedliche Ansichten der Primärteile im Mund von frontal und okklusal sowie Sichtbarkeit der Primärteile

nen (Abb. 17 bis 20) sowie die statische und die dynamische Okklusion erneut zu überprüfen (Abb. 21 und 22). Da im dargestellten Patientenfall die Zähne 34 bis 37 vorhanden waren, erfolgte zusätzlich die Anfertigung einer gegossenen Klammer, welche die Patientin aber nicht als störend empfand. Auch wurde aufgrund des Vorhandenseins des Zahnes 37 auf der rechten Seite der Zahn 47 aufgestellt – ansonsten würde bei dieser Form des kombiniert festsitzend-herausnehmbaren Zahnersatzes lediglich noch bis zum ersten Molaren aufgestellt werden.

Der Patient sollte in der Handhabung von Interdentalbürstchen zur Reinigung des Freiraums am Geschiebe unterwiesen werden. Im Rahmen eines halbjährlichen Recalls wird kontrolliert, ob es zu einer Sekundärkariesbildung oder einer Dezementierung der Metallattachments gekommen ist. Außerdem erfolgt eine Begutachtung der statischen und

der dynamischen Okklusion. Ein Auswaschen der Klebefuge könnte durch ein erneutes Anätzen und das Einbringen eines lichterhärtenden fließfähigen Komposits repariert werden, was den langfristigen Erhalt sichert. Der tägliche Gebrauch führt unter Umständen zu einer Abnahme der Friktion der Matrize oder sogar zu einem Lösen derselben. Die Matrize lässt sich aber leicht austauschen, wodurch die volle Friktion wiederhergestellt wird.

Fazit

Vergleicht man die Langzeitprognose von herausnehmbarem Teilzahnersatz, der lediglich mit Gussklammern verankert wird, mit der einer klassischen Verankerung über extrakoronale Geschiebekonstruktionen, so gibt es keine signifikanten Unterschiede in der 10-Jahres-Überlebensrate. Allerdings liegen



Abb. 21 und 22 Eingegliederters Zahnersatz im Mund. Kontrolle der vertikalen Dimension mit Überprüfung der statischen und der dynamischen Okklusion

bisher keine Langzeitergebnisse aus randomisierten und klinisch kontrollierten Studien oder Metaanalysen vor. Zu den häufigsten schwerwiegenden Komplikationen zählt bei den Geschiebekonstruktionen die epigingivale Fraktur des geschiebetragenden überkronen Pfeilerzahnes. Laut einer retrospektiven Studie von *Studer et al.*¹⁹ betrug die Erfolgsrate von geschiebegetragenen Teilzahnersatz 61,5 % bei einem mittleren Beobachtungszeitraum von 6 Jahren, wobei der biologische Misserfolg der Pfeilerzahnfraktur dreimal häufiger als technische Fehler auftrat. Einen deutlich signifikanten Unterschied gab es in der Überlebensrate der Geschiebeart. Während die starren Geschiebe eine 8-Jahres-Überlebensrate von lediglich 30,1 % aufwiesen, erreichten die weniger starren Geschiebe mit Kunststoffeinsätzen einen Wert von 93,1 %¹⁹.

Die für Adhäsivattachments erforderliche minimalinvasive, mikroretentive Präparation des Zahnschmelzes schafft über die adhäsive Befestigung eine maximale Retention. Eine Komplikation kann höchstens durch das Loslösen des Metallflügels verursacht werden, welcher sich dann erneut adhäsiv befestigen ließe. Wertet man eine Rezentierung nicht als Komplikation bzw. Misserfolg, so betrug die 3-Jahres-Überlebensrate nach *Kaplan und Meier* in einer klinischen Studie über 90 %¹⁷. Die klinische Erfolgsrate bei der Verankerung über Adhäsivattachments wurde nach einem 7-jährigen Beobachtungszeitraum mit über 95 % angegeben¹² und liegt damit höher als bei konventionellen Geschieben an prothe-

tischen Kronen^{19,20}. Zur Verifizierung dieser Aussage sind prospektive randomisierte klinische Studien mit Nachuntersuchungen wünschenswert. Ergebnisse aus der zahnärztlichen Praxis wird hoffentlich bald die oben bereits erwähnte multizentrische Studie unter der Leitung von Prof. *Matthias Kern* liefern.

Als eindeutige Vorteile der Adhäsivattachments sind die minimale, nahezu noninvasive orale Präparation und das Anlegen der Präparationsgrenze im supragingivalen, vom Patienten leicht zu reinigenden Bereich zu nennen. Ästhetisch wird das vestibuläre Erscheinungsbild des Pfeilerzahnes nicht verändert. Die prothetische Wertigkeit des Pfeilerzahnes bleibt erhalten, und die Gefahr einer Pulpairritation mit der Notwendigkeit einer nachfolgenden endodontischen Behandlung kann ausgeschlossen werden. Auch eine spätere andersartige Versorgung etwa über Implantate ist möglich, da nach Abnahme der Metallattachments die schmelzbegrenzte Präparation lediglich mit einem fließfähigen Komposit abgedeckt werden müsste.

Finanziell gesehen fallen geringere zahntechnische Kosten an, wobei die Bezuschussung über das Festzuschussystem der gesetzlichen Krankenkassen derzeit sehr kontrovers diskutiert wird. Von Nachteil ist die techniksensitive Präparation gerade in Bezug auf die Parallelität der Retentionsrillen, welche aber durch die Zuhilfenahme einer präprothetischen Diagnostikschablone erleichtert werden kann. Bei Zähnen, die sich im zervikalen Kronendrittel verjüngen, verbleibt teilweise eine leichte Sichtbarkeit

der vestibulären Ausdehnung des Metallflügels. Dies könnte lediglich durch ein übermäßiges „Slicen“ der Approximalfläche umgangen werden, welches aber den Schmelzanteil deutlich reduzieren würde und somit nachteilig für den adhäsiven Klebeverbund wäre. Wie jede prothetische Planung ist selbstverständlich auch die Entscheidung zur Anfertigung von Adhäsivattachments als Verankerungsform für kombiniert festsitzend-herausnehmbaren Zahnersatz gut zu durchdenken. Insbesondere müssen die Mindestanforderungen an die Pfeilerzähne wie Vitalität, parodontale Gesundheit und das Vorhandensein einer ausreichend zu präparierenden Schmelzfläche als spätere Klebefläche gegeben sein. Hinzu kommt, dass die Pfeilerzähne an strategisch günstiger Position stehen sollten und selbstverständlich keine Drehungen, Kippungen oder Elongationen aufweisen dürfen. Abschließend muss kritisch abge-

wogen werden, ob ein Pfeilerzahn für eine adhäsive Verklebung in Frage kommt, wenn beispielsweise bereits Kompositfüllungen vorhanden sind oder das Schmelzangebot erosionsbedingt nicht ausreicht. Füllungen dürfen nicht sehr groß sein, damit sie einerseits komplett von dem Metallattachment bedeckt werden können und der Behandler andererseits eine adäquate Konditionierung über eine Korundstrahlung vornehmen kann. Gleiches gilt, falls zusätzlich Dentinoberflächen exponiert sein sollten. Dann erfolgt eine selektive Schmelzätzung, und das exponierte Dentin ist in jedem Fall zusätzlich mit einem Dentinadhäsiv zu versiegeln. Die Auswahl der Pfeilerzähne, die für eine Versorgung mit Adhäsivattachments herangezogen werden, sollte somit sehr kritisch erfolgen, und insbesondere die adhäsive Befestigungstechnik erfordert ein Höchstmaß an Genauigkeit.

Literatur

1. Beier US, Kapferer I, Burtscher D, Dumfahrt H. Clinical performance of porcelain laminated veneers for up to 20 years. *Int J Prosthodont* 2012;25:79-85.
2. Cheung GS, Lai SC, Ng RP. Fate of vital pulps beneath a metal-ceramic crown or a bridge retainer. *Int Endod J* 2005;38:521-530.
3. Edelhoff D, Beuer F, Stimmelmayer M, Güth J-F. Minimalinvasive Behandlungskonzepte in der festsitzenden Prothetik. *Quintessenz* 2014;65:589-600.
4. Edelhoff D, Sorensen JA. Tooth structure removal associated with various preparation designs for anterior teeth. *J Prosthet Dent* 2002;87:503-509.
5. Edelhoff D, Sorensen JA. Tooth structure removal associated with various preparation designs for posterior teeth. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2002;22:241-249.
6. Foster LV. Failed conventional bridge work form general dental practice: clinical aspects and treatment needs of 142 cases. *Br Dent J* 1990;168:199-201.
7. Friedrichs D. Interne Passgenauigkeit und Randschluss CAD/CAM-gearbeiteter Kobalt-Chrom-Molybdän-Restaurationen mit speziellen Präparationsformen. Dresden: Zahnmed. Diss., 2015.
8. Igarashi Y, Ogata A, Kuroiwa A, Wang CH. Stress distribution and abutment tooth mobility of distal-extension removable partial dentures with different retainers: an in vivo study. *J Oral Rehabil* 1999;26:111-116.
9. Kern M. Fifteen-year survival of anterior all-ceramic cantilever resin-bonded fixed dental prostheses. *J Dent* 2017;56:133-135.
10. Kern M. Adhäsivbrücken. Minimalinvasiv – ästhetisch – bewährt. 2. Aufl. Berlin: Quintessenz, 2018.
11. Kern M, Passia N, Sasse M, Yazigi C. Ten-year outcome of zirconia ceramic cantilever resin-bonded fixed dental prostheses and the influence of the reasons for missing incisors. *J Dent* 2017;65:51-55.
12. Kern M, Simons K. Adhäsivattachments zur Verankerung abnehmbarer Teilprothesen. *Zahnärztl Mitt* 1999;89:1232-1237.
13. Kern M, Thompson VP. Eine einfache Versuchsanordnung zur universellen Prüfung des Klebeverbundes im axialen Zugtest. *Dtsch Zahnärztl Z* 1993;48:769-772.
14. Kerschbaum T. Normierter Kronenrand? – Eine Analyse aus klinischer Sicht. In: Walther W, Heners M (Hrsg). Qualitätssicherung in der Zahnheilkunde – Anspruch und Wirklichkeit. Heidelberg: Hüthig, 1995:19-45.
15. Kerschbaum T. Langzeitüberlebensdauer von Zahnersatz – Eine Übersicht. *Quintessenz* 2004;55:1113-1126.
16. Kerschbaum T, Mühlenbein F. Longitudinale Analyse von

- herausnehmbarem Zahnersatz
privatversicherter Patienten.
Dtsch Zahnärztl Z 1987;42:
352-357.
17. Sasse M, Kern M. Clinical
outcome of resin-bonded
attachments for precision-
retained removable dental
protheses. J Dent Res
2009;88:Abstr No 2924.
18. Strub JR, Kern M, Türp J,
Witkowski S, Heydecke G,
Wolfart S. Curriculum Prothetik
Bd. II. Artikulatoren – Ästhetik –
Werkstoffkunde – Festsitzende
Prothetik. 4. Aufl. Berlin:
Quintessenz, 2011.
19. Studer SP, Mäder C, Stahel W,
Schärer P. A retrospective study
of combined fixed-removable
reconstructions with their
analysis of failure. J Oral Rehabil
1998;25:513-526.
20. Vermeulen AH, Keijens HM,
van't Hof MA, Kayser AF. Ten-year
evaluation of removable partial
dentures: survival rates based
on retreatment, not wearing and
replacement. J Prosthet Dent
1996;76:267-272.



Daniela Bogena

Dr. med. dent.

E-Mail:

dani@dr-bogena.de

*Bogena Praxis für Zahnheilkunde
Sagestraße 28
28757 Bremen*