

Einflügelige vollkeramische Adhäsivbrücken – minimalinvasive Ästhetik



Seit Anfang der 90er Jahre stellen zweiflügelige vollkeramische Adhäsivbrücken aus der glasinfiltrierten Aluminiumoxidkeramik In-Ceram (Vita, Bad Säckingen) eine bezüglich Ästhetik und Biokompatibilität vorteilhafte Alternative zu metallkeramischen Adhäsivbrücken dar. Der Weg zur einflügeligen vollkeramischen Adhäsivbrücke wurde beschritten, nachdem zweiflügelige vollkeramische Adhäsivbrücken eine relativ hohe Frakturrate eines der beiden approximalen Verbinder aufwiesen und dann aber als Anhängerbrücken umgearbeitet fünf und mehr Jahre weiter klinisch in Funktion blieben.

Christian Mehl,
Thorsten Sommer,
Matthias Kern

Neben den allgemein bekannten Vorteilen von Adhäsivbrücken wie geringe Invasivität, keine Pulpairritation, Parodontalprophylaxe, geringe Kosten, nicht benötigte Anästhesie und dem Erhalt konventioneller Versorgungsalternativen weisen einflügelige vollkeramische Adhäsivbrücken weitere Vorteile auf:

- Anwendbar bei Jugendlichen vor Abschluss des Kieferwachstums
- Unbemerkt Lösen eines Klebeflügels nicht möglich (keine Kariesgefahr)
- Kein unphysiologisches Verblocken von Nachbarzähnen
- Vereinfachte Präparation

Ihre langfristige Bewährung ist inzwischen nachgewiesen. So betrug die Überlebensrate nach 5 Jahren 93 %, was mit der Überlebensrate von konventionellem Brücken-

ersatz vergleichbar ist. Auch im Bereich der verwendeten Gerüstkeramiken fand eine Verbesserung statt. Statt Aluminiumoxidkeramik können heutzutage Gerüste aus hochfester Zirkonoxidkeramik verwendet werden.

Trotz der wissenschaftlichen Anerkennung von Frontzahn-Adhäsivbrücken aus hochfesten Keramiken konnte sich diese jedoch noch nicht auf breiterer Basis durchsetzen. Anhand eines Patientenfalls sollen daher exemplarisch die klinischen und labortechnischen Abläufe bei der Versorgung mit einer vollkeramischen Krone und einer einflügeligen vollkeramischen Adhäsivbrücke aus hochfester Zirkonoxidkeramik Step-by-Step dargestellt werden, wobei der Fokus auf der Herstellung der Adhäsivbrücke liegt.

Falldarstellung

Eine 15jährige weibliche Patientin stellte sich im Jahre 2005 mit einem konservierend suffizient versorgten und sich in der kieferorthopädischen Behandlung befindlichem Gebiss vor (Abb. 1–3).

Zahn 12 wies als Zapfenzahn eine Dysmorphie auf, Zahn 22 war nicht angelegt. Die Patientin äußerte den Wunsch nach einer schnellen, ästhetischen, metallfreien und kostengünstigen Versorgung. Auf einen Kieferkammaufbau wurde verzichtet, da die Patientin jeden chirurgischen Eingriff ablehnte.

Klinisches Vorgehen

Als erster Behandlungsschritt erfolgte eine ausführliche Mundhygienemotivation/In-

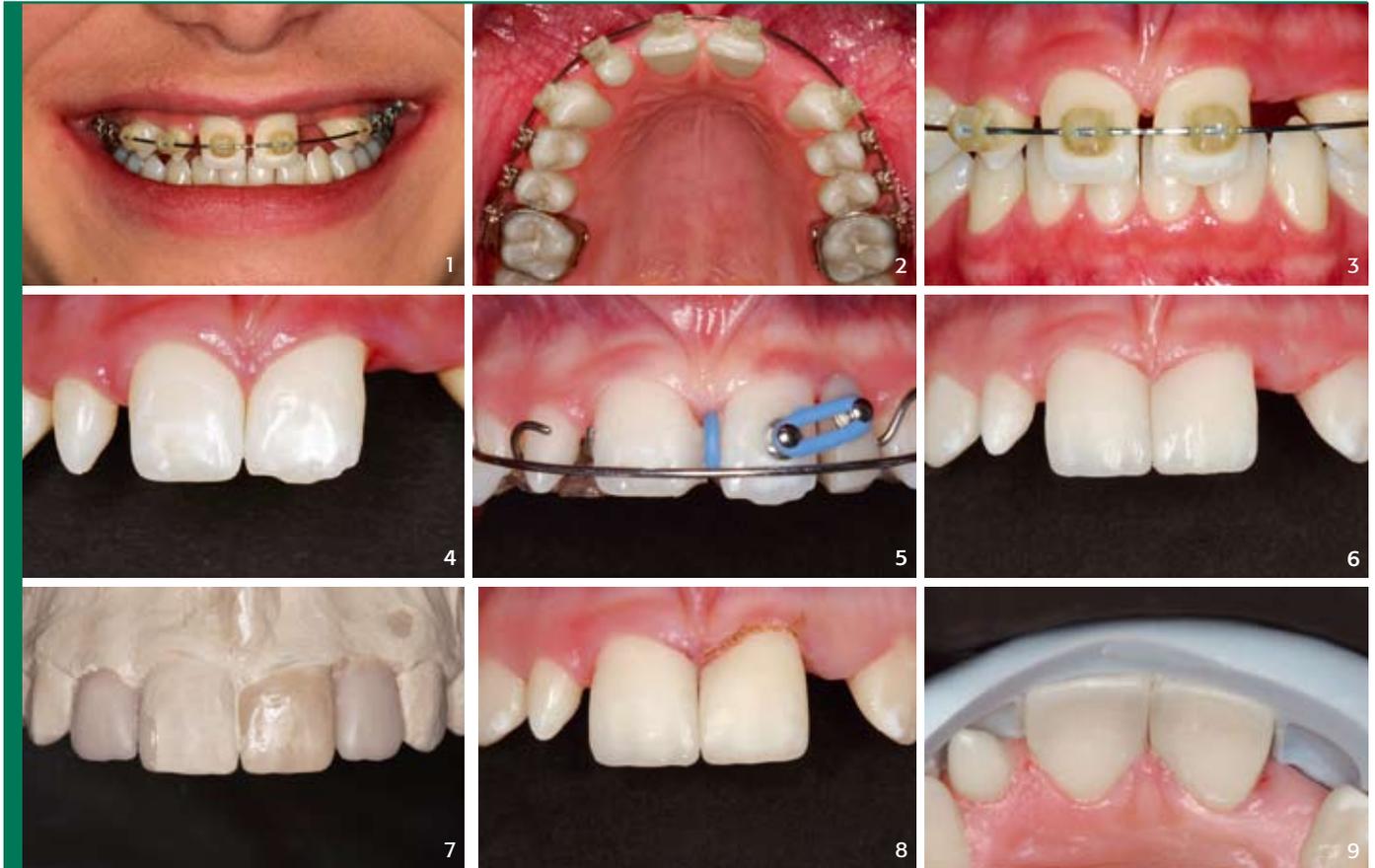


Abb. 1 En-Face-Ansicht des Lippenbildes mit feststehendem kieferorthopädischem Multiband. Zahn 12 mit Dysmorphologie als Mesiodens und Zahn 22 fehlt auf Grund einer Nichtanlage.

Abb. 2 Okklusalanzeige der Ausgangssituation

Abb. 3 Frontalanzeige der Ausgangssituation

Abb. 4 Situation nach Abnehmen der Multibandapparatur. Zahn 21 weist eine zu große Achsneigung nach mesial auf. Die Lücken für die späteren Restaurationen sind zwar gleichmäßig, aber für einen seitlichen Schneidezahn zu breit.

Abb. 5 Feinkorrektur der Breite für die Restauration der seitlichen Schneidezähne und Korrektur der Achsneigung des Zahns 21.

Abb. 6 Verlängerung der Inzisalkanten an Zahn 11 und 21, Schließung des Zwischenraumes 11, 21 und Verbreiterung der Eckzähne 13, 23 nach mesial

Abb. 7 Angleichung des Gingivaverlaufes 21 an den Gingivaverlauf 11 mit einem Elektrom

Abb. 8 Wax-up des angestrebten Behandlungsziels mit Korrekturen der Kunststofffüllungen

Abb. 9 Anhalten des Silikonschlüssels, um eine hartsubstanzschonende Präparation zu ermöglichen und die ideale labiale Ausdehnung des Adhäsivflügels zu ermitteln

struktion. Die weitergeführte kieferorthopädische Behandlung schloss im Oberkiefer und Unterkiefer vorhandene Lücken (generalisierte Tendenz zur Mikrodontie im Seitenzahnbereich), beseitigte den Tiefbiss und stellte eine Neutralbisslage her. Die für die spätere prothetische Ver-

sorgung gleichmäßig gestalteten Lücken in Regio 12 und 22 waren für einen seitlichen Schneidezahn zu breit und der Zahn 21 war zu stark nach mesial geneigt (Abb. 4). Es erfolgte anschließend eine kieferorthopädische Feinkorrektur der Achsneigung der Zähne 13, 21 und 23 und leichter Dis-

talisierung der Zähne 11 und 21 mit temporärer Bildung eines Diastema mediale. Konsekutiv konnten die Lücken in Regio 12 und 22 verkleinert werden, so dass die Voraussetzungen für eine prothetische Rekonstruktion gegeben waren (Abb. 5). Die entstandene Lücke zwischen 11 und 21 wurde durch Kompositzahnverbreiterungen (Tetric Ceram, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) geschlossen und die Inzisalkante wurde ebenfalls mit Komposit verlängert. Die Eckzähne 13 und 23 wurden ebenfalls mit Komposit (Tetric Ceram) nach mesial verbreitert (Abb. 6). Der Gingivaverlauf an Zahn 21 wurde vestibulär mit einem Elektrotom dem Gingivaverlauf an 11 angepasst (Abb. 7). Die Situation wurde mit Alginat (Alginat Super, Pluradent, Offenbach) im Ober- und Unterkiefer abgeformt und einartikuliert.

Anschließend wurde ein Wax-up zur Simulation des Behandlungsziels hergestellt (Abb. 8) und über diese Situation ein Silikonschlüssel genommen. Unter Zuhilfenahme des Silikonschlüssels wurde eine

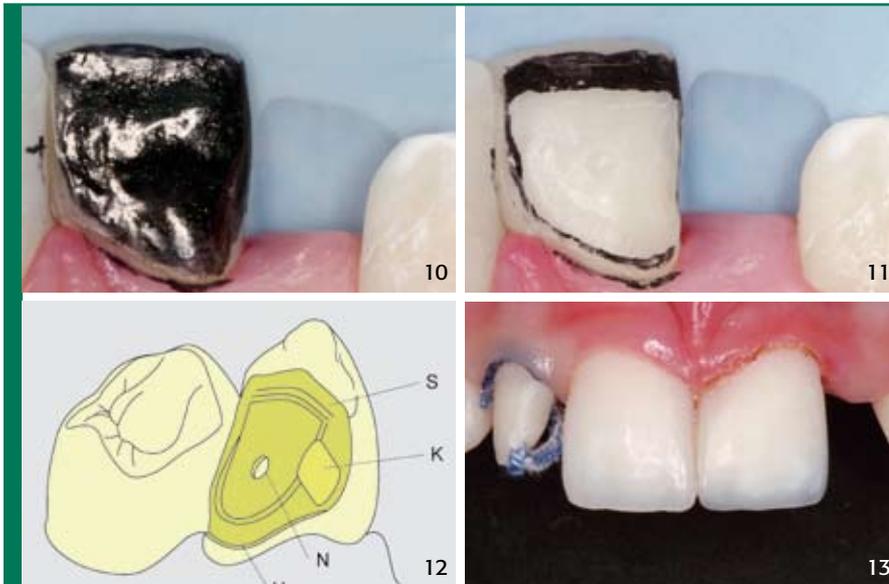


Abb. 10 Anfärben des Pfeilerzahnes 21 mit wasserfestem Filzstift von palatinal

Abb. 11 Fertiggestellte Präparation des Zahns 21 im Schmelz unter Erhalt der Transluzens der Kompositschneide

Abb. 12 Schematische Zeichnung der angewendeten oralen und approximalen Präparation (V = Veneerpräparation, K = Kasten,) H = leichte Hohlkehle, S = schmale Stufe, N = Noppe)

Abb. 13 Vorbereitung der Abformung der Zähne 12 und 21, wobei Zahn 21 auf Grund der supragingivalen Präparation keinen Faden benötigt

diagnostische Probepreparation für einen oralen Adhäsivflügel an Zahn 21 auf einem Studienmodell durchgeführt, um die ideale Ausdehnung der Schmelzpräparation zu ermitteln.

Der Silikonschlüssel wurde intraoral angepasst (Abb. 9), Zahn 21 mit 70% Ethanol gereinigt, entfettet und mit einem wasserfesten Filzstift von palatinal angefärbt (Abb. 10). Es erfolgte dann, wieder unter Zuhilfenahme des Silikonschlüssels, die hartschubstanzschonende Präparation der Zähne 12 (nicht gezeigt) und 21 (Abb. 11) innerhalb des Schmelzmantels bzw. des angetragenen Komposites. Die Präparation für den Adhäsivflügel bestand aus einer oralen Veneerpräparation, einer Noppe im Bereich des Tuberkulums und einer seichten approximalen Kastenpräparation (ca. $2 \times 1 \times 0,5$ mm, Abb. 8). Diese Präparation bietet einen definierten Sitz der Restauration ohne selbst mechanische Retention aufzuweisen und berücksichtigt werkstoffkundliche Kriterien, indem die Sollbruchstelle am Über-

gang des Verbinders zum Pontic durch die seichte Kastenpräparation verstärkt wird.

Die orale Veneer- und die Kastenpräparation erfolgte mit einem feinkörnigen Hohlkehldiamanten. Die Noppe wurde mit einer Kugel ($d=2$ mm) und die inzisale Abschlussstufe mit einem senkrecht zur Schmelzfläche gehaltenem abgerundetem Stufenzylinder hergestellt. Scharfe Kanten und Übergänge wurden dann mit

einer feinkörnigen Knospe geglättet. Anschließend erfolgte die Abformung nach der Doppelmischmethode mit der Polyäthergummiabformmasse Permadyne (3M Espe, Seefeld) mit einem individuellen Löffel (Abb. 13).

Eine provisorische Versorgung der präparierten Zähne war auf Grund des geringen und im Zahnschmelz lokalisierten Substanzabtrags nicht notwendig. Die Position der Zähne wurde mit einer herausnehmbaren kieferorthopädische Platte gesichert.

Im Labor wurde dann das Präparationsmodell hergestellt (Fuji-Rock, GC Dental, Tokio, Japan) und das Gerüst mit Modellierkunststoff (Celay Tech, Vita, Bad Säckingen) hergestellt, wobei eine Gerüstmindestschichtstärke von 0,7 mm eingehalten wurde. Diese Modellation wurde gescannt und gefräst (Cerec Scan, Sirona, Bentheim). Es resultierte ein um 30% vergrößertes Zirkonoxidkeramikgerüst (IPS e.max ZirCad, Ivoclar Vivadent, Schaan, Lichtenstein) was dann auf die Originalgröße dichtgesintert wurde, wobei es durch die Sinterschrumpfung die gewünschte Größe erhielt (Abb. 14 a, b).

Klinisch erfolgte anschließend eine Gerüstanprobe, bei der die Passgenauigkeit mit einem dem Fließsilikon Fit-Checker (GC Dental, Tokio, Japan) überprüft wurde. Zusätzlich wurden die Hygienefähigkeit der Gerüstgestaltung und eventuelle okklusale Interferenzen kontrolliert (Abb. 15–17). Die Farbe für die Verblendung wurde zusammen mit dem Zahn-techniker bestimmt (Chromascop Uni-

Abstract

At the beginning of the 90ies two-retainer and single-retainer all-ceramic resin-bonded fixed partial dentures were introduced as a minimal invasive therapy in prosthetic dentistry. Nowadays it is an accepted treatment modality to replace anterior teeth in the maxilla and mandible. This case report describes the clinical procedures for fabrication and insertion of a single retainer zirconia all-ceramic, resin-bonded fixed partial denture step by step.

Keywords

all-ceramic; resin-bonded; minimal invasive; zirconia.

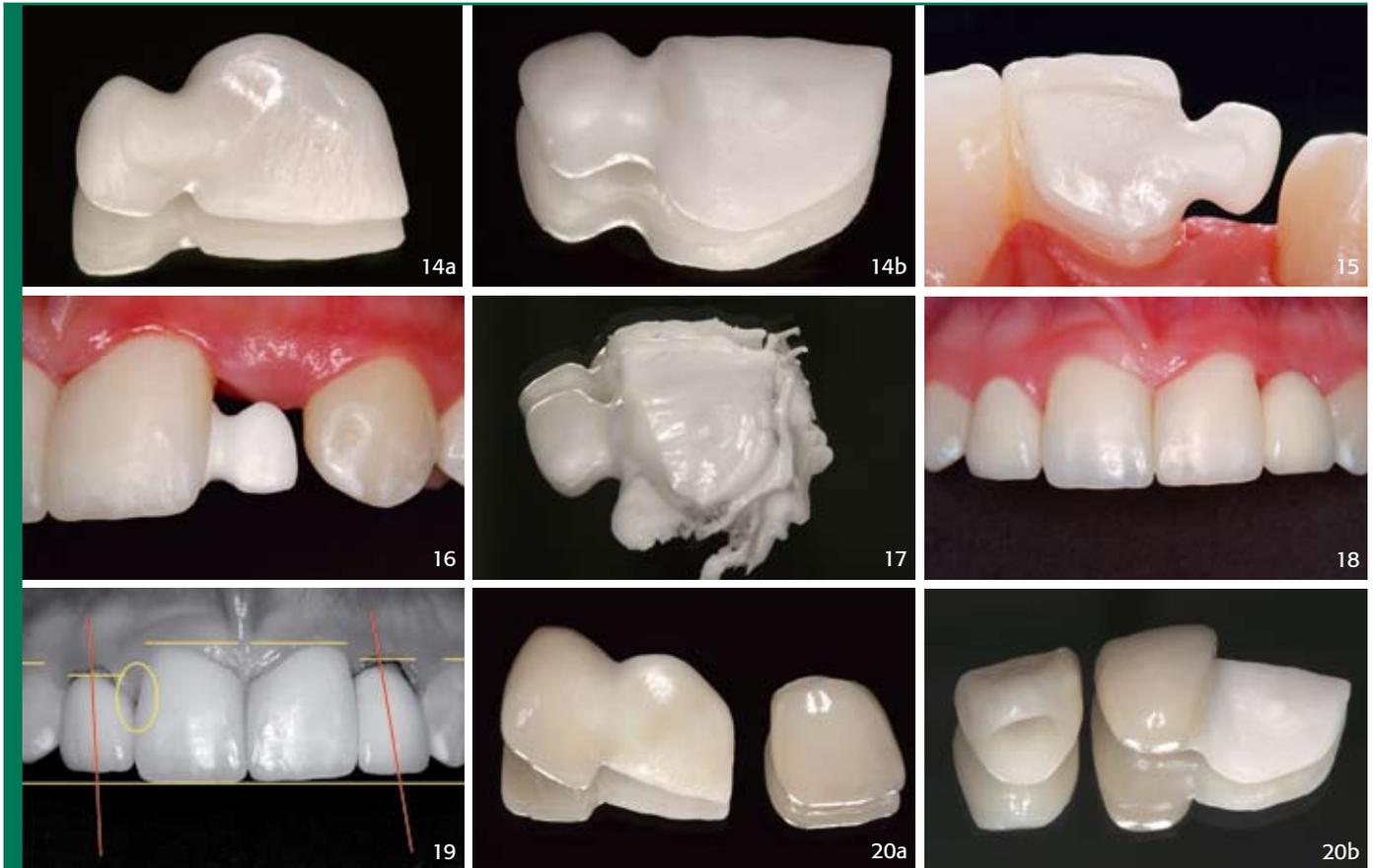


Abb. 14 Gefrästes Zirkonoxidkeramikgerüst nach dem Sintern in der Ansicht von (a) palatinal (b) von labial

Abb. 15 Gerüstanprobe klinisch in der Ansicht von palatinal

Abb. 16 Gerüstanprobe klinisch in der Ansicht von labial

Abb. 17 Fit-Checker des Zirkonoxidkeramikgerüstes

Abb. 18 Rohbrandanprobe in der Ansicht von labial. Die Farbe des Brückengliedes stimmt noch nicht mit der Farbe der natürlichen Zähne überein.

Abb. 19 Ästhetikanalyse des Rohbrandes. Auffällig sind die nach distal abfallende Inzisalkante an Zahn 21, das schwarze interdentale Dreieck zwischen 11 und 12, die unterschiedliche Höhe des Gingivaverlaufs und inkorrekte Achsneigung von 12 und 22. Es empfiehlt sich, die Analyse in schwarz/weiß zu halten um besser die Form beurteilen zu können.

Abb. 20a, b Fertigstellung im Labor in der Ansicht (a) von palatinal (b) von labial

versal-Farbschlüssel, Ivoclar Vivadent, Schaan, Lichtenstein).

Unter Lokalanästhesie wurde anschließend die Brückengliedauflage konditioniert und die Situation durch Antragen von Aluminiumwachs (Alminax, Associated Dental Products Ltd, Swinton, UK) auf das Gerüst übertragen. Der sich in der herausnehmbaren kieferorthopädischen Retentionsplatte befindliche Ersatzzahn 22 wurde basal mit Aluminiumoxid gestrahlt,

mit einem Primer (Ecusit Composite Repair, DMG, Hamburg) aktiviert und zur Konservierung der konditionierten Brückengliedauflage mit Komposit im Sinne eines „ovate pontics“ unterfüllt.

Nach zahntechnischer Herstellung der Verblendung (IPS e.max ceram, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) erfolgte klinisch die Rohbrandanprobe mit Kontrolle der Schleimhautauflage (Fit-Checker), Nachkonditionierung und nochma-

ligem Idealisieren der Brückengliedauflage mit zahnfarbenem Ästhetikwachs (Creation Set, Yeti, Engen, Germany, Abb. 18). Weiterhin wurde der Approximalkontakt geprüft. Die ästhetischen Faktoren wurden einer Analyse unterworfen (Adobe Photoshop 7.0.1, USA, Microsoft PowerPoint, USA, Abb. 19), und an den Zahntechniker weitergegeben. Die nach distal abfallende Inzisalkante des Zahnes 21 wurde direkt mit Komposittechnik nach vorherigem Reinigen und Aktivieren korrigiert. Es erfolgte die Fertigstellung der Adhäsivbrücke und der vollkeramischen Krone im Labor (Abb. 20 a,b).

Klinisch erfolgte die abschließende Anprobe (Abb. 21). Nach Anlegen von Kofferdam wurden die Pfeilerzähne mit fluoridfreiem Bimssteinpulver gereinigt und anschließend getrocknet. Es erfolgte eine nochmalige Anprobe der Adhäsivbrücke, um zu überprüfen, ob die Adhäsivbrücke sich trotz Kofferdams einwandfrei positionieren ließ und welche Kraft aufgewendet werden musste, um den Widerstand

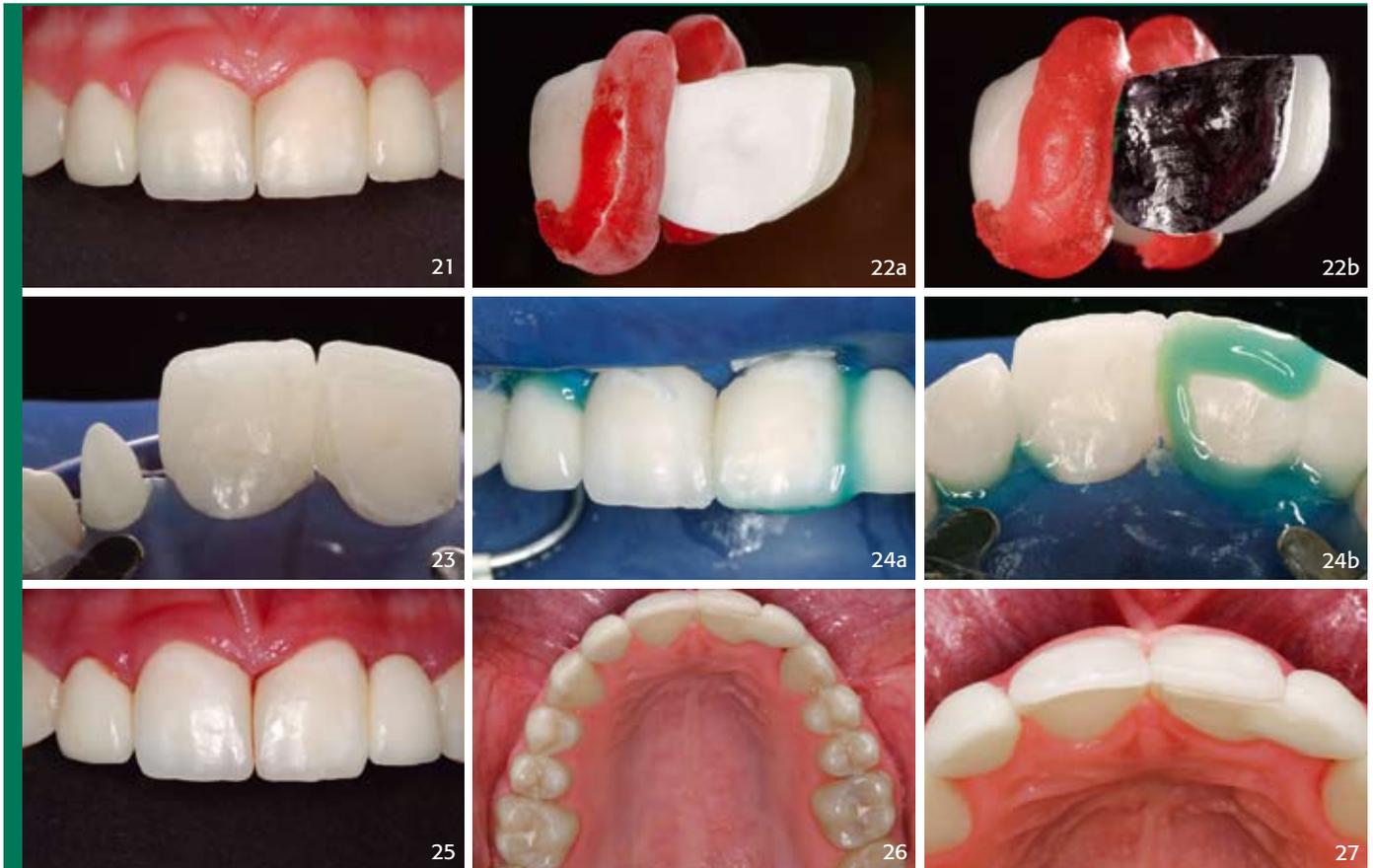


Abb. 21 Klinische Anprobe der Adhäsivbrücke

Abb. 22a, b (a) Durch Auftragen von autopolymerisierendem Kunststoff wird ein Abtrag der Verblendkeramik während des Korundstrahlens verhindert. (b) Der Adhäsivflügel wird mit Filzstift markiert, um zu kontrollieren, ob alle Bereiche korundgestrahlt wurden.

Abb. 23 Zähne 12 und 21 nach Anlegen von Kofferdam, Reinigung und Anätzen mit Orthophosphorsäure

Abb. 24a, b Einkleben der Adhäsivbrücke mit Panavia 21 TC nach vorheriger Korundstrahlung der Klebeflächen und Abdeckung der Klebefugen mit Oxyguard II in der Ansicht von (a) labial und (b) palatinal.

Abb. 25 Restauration direkt nach Abnahme des Kofferdams mit noch dehydrierten natürlichen Zähnen

Abb. 26 Okklusalanalyse der Abschlussituation mit Ersatz 12 durch eine Adhäsivbrücke, einer vollkeramische Krone 12

Abb. 27 Vergrößerte Aufnahme von Abbildung 26

des Kofferdams im Bereich des Pontics zu überwinden.

Die silikatkeramische Krone 12 wurde mit Phosphorsäure von organischen Verunreinigungen gereinigt und mit Flusssäure und Silan konditioniert. Die Klebefläche des Zirkonoxidkeramikgerüsts wurde durch Korundstrahlung konditioniert. Hierbei wurde durch Auftragen von autopolymerisierendem Kunststoff (Pattern Resin, GC Corporation, Tokio, Japan,

Abb. 22 a) auf die das Gerüst angrenzende Verblendkeramik ein Abtrag dieser verhindert. Der Adhäsivflügel wurde mit Filzstift markiert, um sicherzustellen, dass die Klebefläche vollständig korundgestrahlt wurde (**Abb. 22 b**).

Die Retentionsfläche des Zahnes wurde mit 37%iger Orthophosphorsäure für 30 Sekunden angeätzt, anschließend für 30 Sekunden mit Wasser abgesprayed und dann mit Luft getrocknet (**Abb. 23**). Nach

Auftragen eines phosphatmonomerhaltigen Kompositklebers (Panavia 21 TC, Kuraray, Osaka, Japan) auf die Klebeflächen von Adhäsivbrücke und Krone wurden diese eingebracht und bis zur Aushärtung in dieser Position gehalten. Die Überschüsse wurden von der Assistenz sofort mit Schaumstoffpellets, Einmalpinseln und Zahnseide entfernt, und anschließend wurde ein Sauerstoffschutzgel (Oxyguard II) auf die Klebefugenränder aufgetragen (**Abb. 24 a, b**).

Nach der Aushärtung wurde überprüft, ob noch zu entfernende Überschüsse vorhanden waren, und die Okklusion überprüft (**Abb. 25**). Die Patientin wurde über spezielle Mundhygiene aufgeklärt und in das Recall aufgenommen. Es erfolgte eine Kontrollsituation zwei Wochen nach Eingliederung, wobei keine Auffälligkeiten festgestellt wurden (**Abb. 26 – 31**).

Diskussion und Schlussfolgerungen

Die einflügelige vollkeramische Adhäsivbrücke stellte bei dieser Patientin eine



Abb. 28 Frontalansicht der Abschlussituation mit Ersatz 12 durch eine Adhäsivbrücke, einer vollkeramische Krone 12

Abb. 29 Palatinalansicht der Abschlussituation mit Ersatz 12 durch eine Adhäsivbrücke, einer vollkeramische Krone 12

Abb. 30 Die Restaurationen fügen sich harmonisch in den Zahnbogen ein.

Abb. 31 En-Face-Ansicht der Abschlussituation

ideale Lösung ihrer Probleme und Wünsche dar. Bei Versagen des Klebeverbundes entfällt die hohe Kariesgefahr unilateral gelöster zweiflügeliger Restaurationen und eine Wiederbefestigung ist in der Regel einfach möglich. Die verwendete adhäsive Befestigungsmethode war gewählt worden, weil eigene Laborstudien ihre Effektivität nachgewiesen haben.

Der Substanzverlust verbunden mit einer Präparation einer Brücke würde um ein vielfaches höher ausfallen. Zudem bleiben alle konventionellen und implantat-prothetischen Versorgungsmöglichkeiten für die Zukunft erhalten, falls die adhäsiv-prothetische Versorgung einmal endgültig fehlschlagen sollte.

Nachteilig sind die Techniksensivität der Behandlungsmethode, die eine entsprechende Ausbildung des Behandlers erfordert, da sonst die Fehleranfälligkeit gegenüber konventionellen Methoden erhöht ist. Der Zeitaufwand ist vor allem bei der diffizilen Zahnpräparation und dem aufwendigen adhäsiven Befestigen der Restaurationen erhöht.

Trotz dieser kleinen Nachteile überwie-

gen die Vorteile bei weitem und so stellen bei kariesfreien Pfeilerzähnen einflügelige vollkeramische Adhäsivbrücken eine erfolgversprechende minimalinvasive Behandlungsoption dar.

Danksagung

Die hier vorgestellten Arbeiten wurden von ZT R. Gerhard und ZT B. Schlüter (beide: Zahntechnisches Labor der Klinik für Zahnärztliche Prothetik, Propädeutik und Werkstoffkunde in Kiel) hergestellt.

LITERATUR

- 1 Edelhoff D, Sorensen JA: Tooth structure removal associated with various preparation designs for anterior teeth. *J Prosthet Dent* 2002;87:503 – 509
- 2 Kern M, Knode H, Strub JR: The all-porcelain, resin-bonded bridge. *Quintessence Int* 1991;22:257 – 262
- 3 Kern M, Gläser R: Cantilevered all-ceramic, resin-bonded fixed partial dentures. A new treatment modality. *J Esthet Dent* 1997;9:255 – 264
- 4 Kern M, Strub JR: Bonding to alumina ceramic in restorative dentistry over up to

five years. *J Dent* 1998;26:245 – 249

5 Kern M, Wegner SM: Bonding to zirconia ceramic: adhesion methods and their durability. *Dent Mater* 1998;14:64 – 71

6 Kern M: Clinical long-term survival of two-retainer and single-retainer all-ceramic resin-bonded fixed partial dentures. *Quintessence Int* 2005;36:141 – 147

7 Kern M: Einflügelige Adhäsivbrücken und Adhäsivattachments – Innovation mit Bewährung. *Zahnärztl Mitt* 2005;95:2878 – 2884

8 Kern M, Kerschbaum T: Adhäsivbrücken. Gemeinsame Stellungnahme der DGZPW und DGZMK. *Dtsch Zahnärztl Z* 2007;62:621 – 62

9 Peters S: Vergleich der Abschliffmengen bei Adhäsivankern und bei Kronen. *Quintessenz* 1986;37:2039 – 2044

10 van Dalen A, Feilzer AJ, Kleverlaan J: A literature review of two-unit cantilevered FPDs. *Int J Prosthodont* 2004;17:281 – 284

11 Wegner S, Kern M: Long-term resin bond strength to zirconia ceramic. *J Adhes Dent* 2000;2:139 – 145

12 Wegner SM, Gerdes W, Kern M: Effect of different artificial aging conditions on ceramic/composite bond strength. *Int J Prosthodont* 2002;15:267 – 272

13 Wolfart M, Lehmann F, Wolfart S, Kern M: Durability of the resin bond strength to zirconia ceramic after using different surface conditioning methods. *Dent Mater* 2007;23:45 – 50

Korrespondenzadresse

Dr. med. dent. Christian Mehl
Klinik für Zahnärztliche Prothetik,
Propädeutik und Werkstoffkunde
Universitätsklinikum Schleswig-
Holstein, Campus Kiel
Arnold-Heller-Straße 16
24105 Kiel
cmehl@proth.uni-kiel.de