



Zusammenfassung

Die prothetische Rehabilitation von Patienten mit Defekten im Bereich des anterioren Alveolarfortsatzes gestaltet sich in vielen Fällen schwierig und ist von einer hohen Individualität geprägt. Der vorliegende Bericht gibt einen exemplarischen Überblick über die zahnärztliche Behandlung von jungen Patienten mit Lippen-Kiefer-Gaumenspalten und anterioren Schalltlücken mit Hilfe von minimalinvasiven, adhäsivprothetischen Konzepten und diskutiert Vor- und Nachteile sowie Alternativen zum gewählten Versorgungskonzept.

Indizes

Klebebrücke, Zirkonoxid, Defekt, Gaumenspalte

Minimalinvasive festsitzende Prothetik zur Versorgung von frontalen Kieferdefekten

Sebastian Hahnel, Christian Scherl

Die prothetische Rehabilitation von Patienten mit Defekten im Bereich des anterioren Alveolarfortsatzes ist häufig komplex und vielfach umso schwieriger, je jünger die betroffenen Patienten sind. Eine gute interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Prothetiker, Chirurg, Kieferorthopäde und Zahntechniker ist dabei für eine in ästhetischer und funktioneller Hinsicht befriedigende Versorgung vielfach essenziell; allerdings müssen auf allen Gebieten häufig Kompromisse eingegangen werden. Aufgrund der Heterogenität und ausgeprägten Individualität der Fälle existieren keine allgemein und regelmäßig gültigen Protokolle, welche als Leitfaden für eine sichere Behandlung und ein vorhersagbares Ergebnis dienen können. Fallbeschreibungen stellen in diesen Fällen den in aller Regel höchsten Evidenzgrad dar. Im vorliegenden Artikel wird die prothetische Rehabilitation zweier junger Patientinnen mit Lippen-Kiefer-Gaumenspalte mit Hilfe einer einflügeligen, vollkeramischen Adhäsivbrücke exemplarisch vorgestellt.

Einleitung



Abb. 1 Ansicht der Schaltlücke in Regio 11/12 und in Regio 22 mit Gingivaformer in situ von vestibulär.

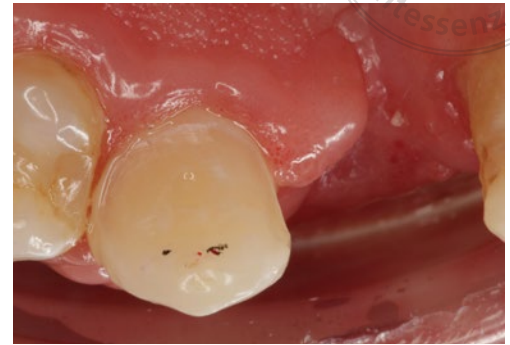


Abb. 2 Palatinale Veneer-Präparation am Zahn 13. Darstellung des incisalen zentrischen Kontaktes im unbeschiffenen Schmelz.

Fallbeschreibung Fall 1

Eine 21-jährige Patientin mit doppelseitiger Lippen-Kiefer-Gaumenspalte stellte sich vor, um eine Schaltlücke prothetisch versorgen zu lassen. Zahn 12 war nicht angelegt, Zahn 11 wurde im Jahr 2013 entfernt. Der Versuch einer einfachen Implantation in die knöchern defizitäre Region des Zahnes 11 scheiterte, da das Implantat nicht einheilte. Die Patientin wurde übergangsweise mit einer tiefgezogenen Schiene mit eingearbeitetem Prothesenzahn in Regio 11 versorgt. Im Jahr 2014 wurde eine erneute Implantation in Regio 11 geplant. Allerdings zeigten sich ausgeprägte Osteolysen, da es zu Wundheilungsstörungen gekommen war, nachdem ein Beckenkammtransplantat in Regio 11 zur Rekonstruktion des knöchernen Defekts eingebracht worden war. Aus diesem Grund musste das sequestrierte Transplantat entnommen werden und es konnte keine Implantation vorgenommen werden. Aufgrund eines internen Granuloms musste der Zahn 22 entfernt werden; es erfolgte eine Sofortimplantation in die Alveole des extrahierten Zahnes 22 (Semados S 3,25 × 10 mm; BEGO Implant Systems, Bremen) zur anterioren Pfeilervermehrung (Abb. 1). Um Zahn 22 provisorisch zu ersetzen, wurde die vorhandene Schiene um einen entsprechenden Prothesenzahn ergänzt.

Klinisch zeigte sich eine Lockerung des Zahnes 21 (Grad I–II); radiologisch imponierte bei diesem Zahn ein leicht erweiterter Desmodontalspalt. Hinsichtlich der Vitalität und Perkussion der Zähne 13, 21 und 23 zeigten sich keine Auffälligkeiten. Zahn 13 zeigte radiologisch eine lange und stabile Wurzel.

Da die Zähne 13 und 23 frei von Karies waren und keine Füllungen aufwiesen, und da die Prognose des Zahnes 21 fraglich war, wurde in Absprache mit der Patientin beschlossen, eine am Zahn 13 adhäsiv befestigte einflügelige Adhäsivbrücke aus Zirkonoxid zum Ersatz des Zahnes 11 einzugliedern.

Nach entsprechender Modellanalyse erfolgte eine palatinale Veneer-Präparation an Zahn 13, um einen Klebeflügel aus Zirkonoxid aufzunehmen (Abb. 2). Wegen des ausgeprägten knöchernen Defektes gab es keine Notwendigkeit, einen Pontic auszuformen. Zahn 13 wurde nach den einschlägigen Richtlinien präpariert; so wurde im zervikalen Bereich lediglich eine leichte Hohlkehle angelegt und nur die oberflächliche Schmelzschicht abgetragen. Dabei wurde Wert darauf gelegt, den sich auf der palatinalen Fläche des Zahnes 13



Abb. 3 Gipsmodell mit palatinaler Veneer-Präparation an Zahn 13, Schaltlücke in Regio 12/11 und Laborimplantat in Regio 22.



Abb. 4. Klinische Situation mit dem in das Implantat in Regio 22 eingeschraubten Abformpfosten.

abzeichnenden okklusalen Kontakt auf der natürlichen Fläche des Zahnes zu belassen. Im Bereich des Tuberculums wurde darüber hinaus eine flache Mulde sowie im approximalen Bereich ein kleiner Kasten angelegt, um sicherzustellen, dass der Verbinder ausreichend dimensioniert war. Die Abformung erfolgte mit Hilfe eines individuellen Abformlöffels und Abformmassen aus Polyether (Impregum soft, 3M ESPE, Seefeld); das Implantat in Regio 22 wurde dabei in derselben Abformung unter Verwendung der „Pick-up“-Technik abgeformt (Abb. 3). Aufgrund des geringen Substanzabtrages war es nicht notwendig, Zahn 13 provisorisch zu versorgen.

Nachdem das Modell hergestellt (Abb. 4) und in den Artikulator eingesetzt sowie die Zahnfarbe bestimmt worden waren, wurde das Modell im zahntechnischen Labor digitalisiert. Außerdem wurde das Brückengerüst konstruiert, das schließlich aus vorgesintertem Zirkonoxid (Y-TZP; Ceramill zi, Amann Girrbach, Pforzheim) gefräst und gesintert wurde. Nach Kontrolle und Einprobe erfolgte die keramische Verblendung (Creation ZI-CT, Creation Willi Geller International, Meiningen, Österreich); um den knöchernen und weichgewebigen Defekt zu kaschieren, wurden gingivafarbene keramische Massen verwendet. Um das Implantat in Regio 22 zu versorgen, wurde ein individuelles Abutment aus Titan hergestellt; entsprechend dem bei der Herstellung der Adhäsivbrücke beschriebenen Procedure, wurde eine Implantat-getragene Krone aus vollverblendetem Zirkonoxid angefertigt. (Abb. 5 bis 13).

Die Passgenauigkeit der einflügeligen Adhäsivbrücke wurde unter Verwendung eines dünnfließenden Silikons (Fit Test C & B, VOCO, Cuxhaven) klinisch überprüft. Die Klebebrücke wurde unter absoluter Trockenlegung mittels Kofferdam eingegliedert. Dabei wurde Zahn 13 zunächst mit Bimsmehl gereinigt, die Klebefläche gemäß Herstellerangaben mit 40%iger Phosphorsäure (K-etchant Gel, Kuraray Europe, Hattersheim am Main) für zehn Sekunden geätzt und schließlich mit Primer (Tooth Primer, Kuraray) vorbehandelt. Die Klebefläche der Restauration wurde unmittelbar vor der Eingliederung gründlich mit Korund

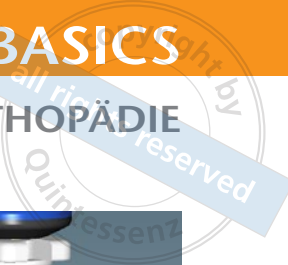


Abb. 5 Gipsmodell mit eingeschraubtem Titan-Abutment in Regio 22.

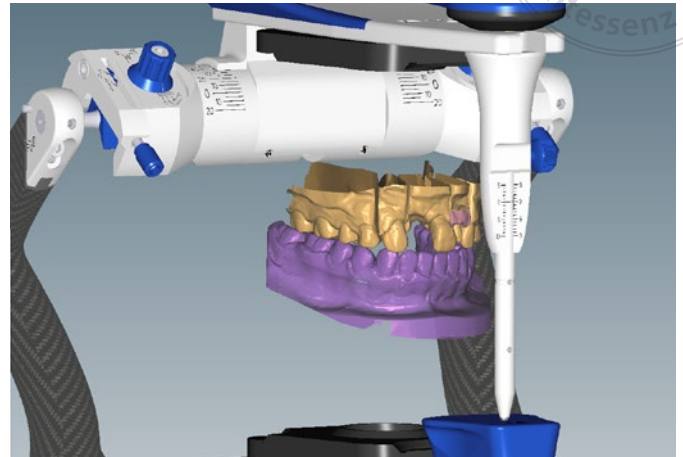


Abb. 6 Im virtuellen Artikulator einartikulierte Modelle des Ober- und Unterkiefers.

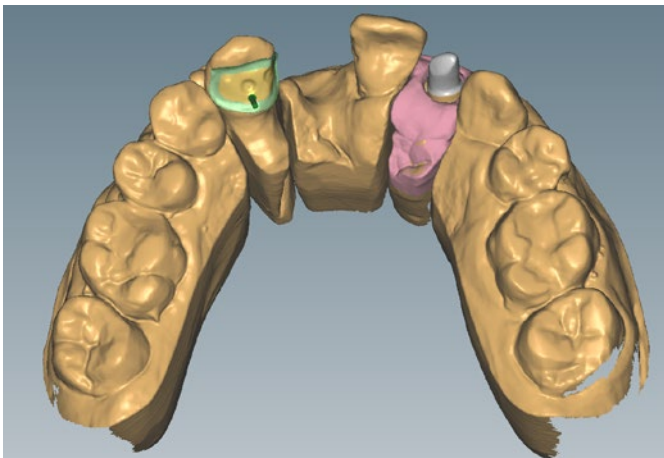


Abb. 7 CAD-Konstruktion des Brückengerüsts 11 bis 13 sowie der implantatgetragenen Einzelzahnkrone 22 aus Zirkonoxid.

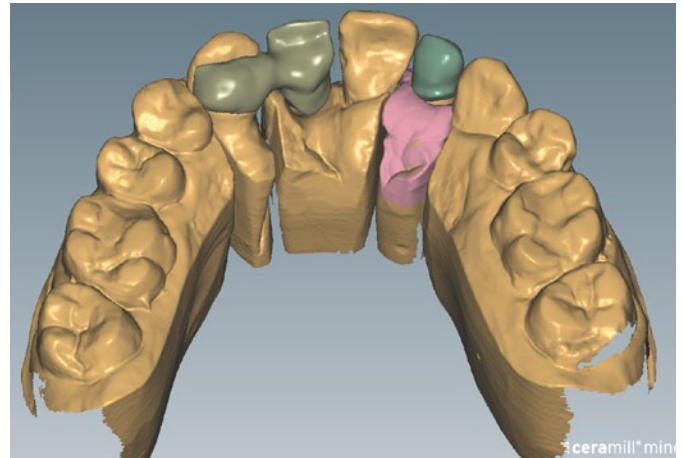


Abb. 8. Konstruktion des Brückengerüsts 11 bis 13 sowie der implantatgetragenen Einzelzahnkrone 22 von palatinal.

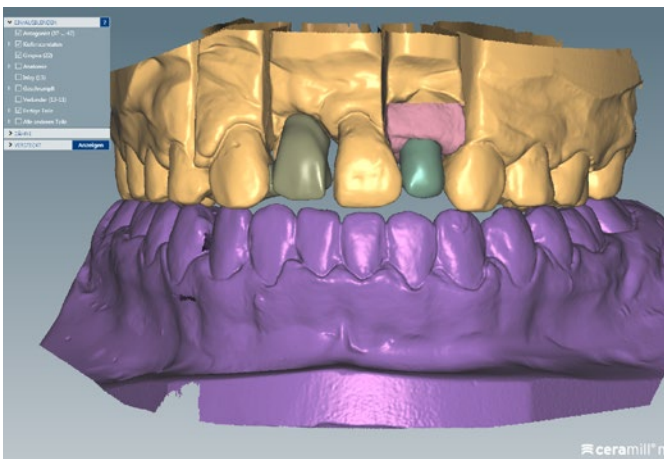


Abb. 9. Konstruktion des Brückengerüst 11 bis 13 sowie der implantatgetragenen Einzelzahnkrone 22 von vestibulär.



Abb. 10 Gerüste aus Zirkonoxid für die vollkeramische Adhäsivbrücke und die implantatgetragene Einzelzahnkrone 22 von palatinal.



Abb. 11 Gerüste aus Zirkonoxid für die vollkeramische Adhäsivbrücke und die implantatgetragene Einzelzahnkrone 22 von vestibulär.



Abb. 12 Fertiggestellte Restaurationen von palatinal.



Abb. 13 Fertiggestellte Restaurationen von vestibulär.

(2 bar, 50 μ m; Harnisch & Rieth, Winterbach) gestrahlt, um einen optimalen Verbund zu erzielen. Anschließend wurde die Fläche mit 96%igem Alkohol im Ultraschallbad gereinigt. Daraufhin wurde ein Primer appliziert, um die Restaurationsoberfläche zu konditionieren (Clearfil Ceramic Primer Plus, Kuraray). Die Restauration wurde anschließend unter Verwendung eines laborgefertigten Einsetzschlüssels mit einem dualhärtenden Komposit (Panavia V5 Universal, Kuraray) eingegliedert; nachdem die Überschüsse entfernt worden waren, wurde der Zahn abschließend fluoridiert.

Das Titan-Abutment für das Implantat in Regio 22 wurde gemäß Herstellerangaben mit einem Drehmoment von 30 Ncm zweizeitig verschraubt; der Schraubenkanal wurde verschlossen und die Krone mit temporärem Zement (Temp Bond, Kerr, Orange, USA) zementiert (Abb. 14 bis 17).



Abb. 14 Ansicht von vestibulär unmittelbar nach der Zementierung der Adhäsivbrücke in Regio 13 bis 11 und der implantatgetragenen Krone in Regio 22.



Abb. 15 Ansicht von okklusal unmittelbar nach der Zementierung der Adhäsivbrücke in Regio 13 bis 11 und der implantatgetragenen Krone in Regio 22.



Abb. 16 Klinische Situation von vestibulär fünf Tage nach Eingliederung der Versorgung.



Abb. 17 Ansicht der lachenden Patientin fünf Tage nach Eingliederung der Versorgung.

Fall 2 Bei einer 15jährigen Patientin mit unilateraler Lippen-Kiefer-Gaumenspalte musste der Zahn 21 aufgrund eines ausgedehnten resorptiven Prozesses entfernt werden. Die beiden seitlichen Schneidezähne im Oberkiefer waren nicht angelegt (Abb. 18 und 19). Klinisch zeigte sich ein leichter Lockerungsgrad des Zahnes 11 von I-II sowie des Zahnes 23 von I; die Vitalität beider Zähne war positiv und es bestanden keine Perkussionsempfindlichkeiten. Radiologisch zeigten sich an diesen Zähnen keine Auffälligkeiten.

Aufgrund des jugendlichen Alters der Patientin, weil Zahn 23 frei von Karies war und keine Füllungen aufwies und wegen des ausgedehnten knöchernen Defizites nach Exzision des Zahnes 21 wurde – unter Abwägung der Alternativen – gemeinsam mit der Patientin beschlossen, den Zahn 21 mit Hilfe einer einflügeligen, am Zahn 23 adhäsiv befestigten Klebebrücke aus Zirkonoxid zu ersetzen.

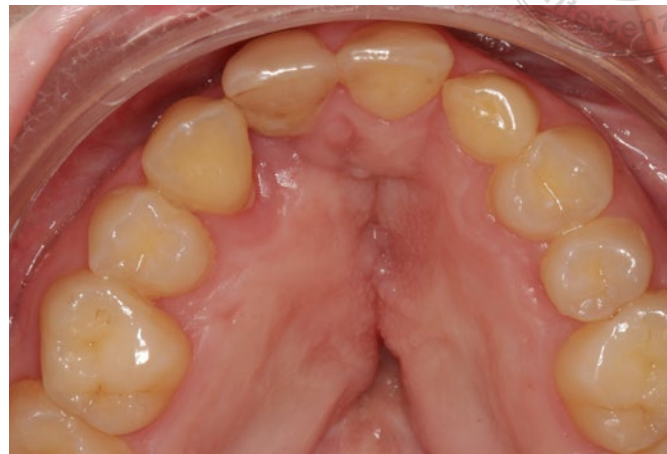


Abb. 18 Ausgangssituation von frontal vor Extraktion des Zahnes 21.



Abb. 19 Ausgangssituation vor Extraktion des Zahnes 21 von okklusal.

Abb. 20 Schiene mit eingearbeitetem Prothesenzahn in Regio 21 mit ponticartiger Gestaltung zur Ausformung des wenigen vorhandenen Weichgewebes.

Dabei wurde ein analoges Prozedere wie in Fall 1 gewählt. Unmittelbar nach Extraktion des Zahnes 21 wurde ein Provisorium eingegliedert; hierbei wurde in analoger Art und Weise eine Aufbisschiene mit eingearbeitetem Prothesenzahn verwendet. Eine leichte und vorsichtige (**Achtung Autor: hier fehlt ein Wort!**) des zahnlosen Kieferabschnittes erfolgte mittels einer ponticartigen Gestaltung des ersetzten Zahnes 21 (Abb. 20).

Präparation und Abformung, die zahntechnische Anfertigung der vollkeramischen Brücke aus Zirkonoxid sowie deren Anprobe und Eingliederung erfolgten analog zu Fall 1 (Abb. 21 bis 28).

Die Patientin lehnte weitere Maßnahmen ab, um Ästhetik und Funktion des Gebisses zu optimieren, wie etwa den Austausch der Füllung am Zahn 11 oder Formveränderungen am Zahn 13.

Beide Patientinnen wurden abschließend ausführlich hinsichtlich der durchzuführenden Mundhygienemaßnahmen instruiert; ein regelmäßiger Recall erfolgt in beiden Fällen bei einem niedergelassenen Kollegen.

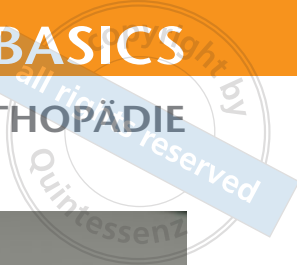


Abb. 21 Meistermodell mit Präparation an Zahn 23 zur Aufnahme einer vollkeramischen Adhäsivbrücke; ausgeprägter Defekt in Regio 22.



Abb. 22 Brückengerüst aus Zirkonoxid auf dem Gipsmodell.



Abb. 23 Gerüst aus Zirkonoxid in Regio 21 von vestibulär



Abb. 24 Verblendete Restauration auf dem Gipsmodell von palatinal.



Abb. 25 Verblendete Restauration auf dem Gipsmodell von vestibulär.



Abb. 26 Restauration mit aufgesetztem Zementierungsschlüssel aus Kunststoff.



Abb. 27 Restauration vier Wochen nach Eingliederung von vestibulär; die Patientin lehnte weitere Maßnahmen zur Verbesserung von Form und Ästhetik (etwa Austausch der Füllungen an den Zähnen 11 und 13 und Kantenaufbau Regio 11 distal) ab



Abb. 28 Restauration vier Wochen nach Eingliederung von okklusal.

Die Versorgung von jungen Patienten mit ausgeprägten knöchernen Defekten im Bereich des anterioren Alveolarfortsatzes ist in vielen Fällen schwierig. Im ersten vorliegenden Fall wäre eine Implantation in Regio 11 nach der fehlgeschlagenen Augmentation nur durch die erneute Transplantation eines Beckenkammaugmentats möglich gewesen, allerdings lehnte die Patientin einen derartigen Eingriff ab. Gerade Spaltpatienten sprechen sich häufig gegen weitere chirurgische Maßnahmen aus. Alternativ zur durchgeführten Behandlung mit einer Adhäsivbrücke wäre eine konventionelle und kombiniert zahn- und implantatgetragene Brücke von 13 bis 23 denkbar gewesen, wobei es in diesem Fall notwendig gewesen wäre, den gelockerten Zahnes 21 zu extrahieren; weiterhin hätte dies einen umfangreichen Substanzabtrag an den bis dato karies- und füllungsfreien Zähnen 13 und 23 mit sich gezogen. Da diese Therapieoption voraussichtlich auch bei einem etwaigen Verlust des Zahnes 21 zur Verfügung steht, wurde in Absprache mit der Patientin ein minimalinvasives Vorgehen gewählt. Im zweiten vorliegenden Fall verbot sich ein implantologisches Vorgehen alleine schon aufgrund des jugendlichen Alters der Patientin.

Die Versorgung von frontalen Schalltlücken mit minimalinvasiven, einflügeligen Klebebrücken aus Zirkonoxid stellt heute eine wissenschaftlich gut dokumentierte und anerkannte Behandlungsoption dar. Klinische Studien, die die eingegliederten Versorgungen auch über einen längeren Beobachtungszeitraum von bis zu zehn Jahren begleiteten, konnten zeigen, dass einflügelige vollkeramische Adhäsivbrücken bessere Überlebensraten aufweisen als Adhäsivbrücken mit zwei Flügeln; Frakturen der Gerüststruktur wurden nur in Einzelfällen beobachtet.^{2,4} Eine kürzlich veröffentlichte Finite-Elemente-Analyse konnte in diesem Zusammenhang zeigen, dass es bei einflügeligen Adhäsivbrücken zu einer deutlich verringerten Stresskonzentration im Bereich des Verbinders zwischen Klebeflügel und Brückenglied im Vergleich zu zweiflügeligen Adhäsivbrücken kommt.⁵ In den vorliegenden Fällen wich die Konfiguration der frontalen Schalltlücke erheblich vom klassischen Typ ab,

Diskussion

da ein ausgedehntes vertikales Knochen- und Weichgewebsdefizit vorlag; dieses bedingt eine größere vertikale und laterale Ausdehnung des Brückengliedes und macht es damit anfälliger für Frakturen oder ein Versagen. Studien oder Erkenntnisse zu dieser Problematik existieren nach Kenntnis der Autoren bis dato keine. Aus diesem Grund wurden die Klebeflächen an den Zähnen 13 bzw. 23 maximal ausgedehnt; im ersten Fall konnte allerdings im palato-incisalen Bereich aufgrund des bestehenden Okklusionskontaktes der Klebeflügel nicht weiter ausgedehnt werden. Um den adhäsiven Verbund zwischen Schmelz und Flügel aus Zirkonoxid zu optimieren, wurde eine Kombination aus Anstrahlen, Reinigung und Primer verwendet.⁹

Da im ersten Fall die Achse des Implantates in Regio 22 die Herstellung und Eingliederung einer palatinal verschraubten Implantatkrone nicht gestattete, wurde die Einzelkrone im Mund mit temporärem Zement auf das Abutment zementiert. In diesem Kontext konnte gezeigt werden, dass seltener periimplantäre Entzündungen auftreten, wenn statt Methacrylat-basierten Zementen temporäre Zemente zur Befestigung von implantatgetragenen Kronen verwendet werden.³

- Literatur*
1. Kern M, Barloi A, Yang B. Surface conditioning influences zirconia ceramic bonding. *J Dent Res* 2009;88:817–822.
 2. Kern M, Sasse M. Ten-year survival of anterior all-ceramic resin-bonded fixed dental prostheses. *J Adhes Dent* 2011;13:407–410.
 3. Korsch M, Walther W. Peri-implantitis associated with type of cement: a retrospective analysis of different types of cement and their clinical correlation to the peri-implant tissue. *Clin Implant Dent Relat Res* 2015;17 Suppl. 2:e434-e443.
 4. Sailer I, Bonani T, Brodbeck U, Hämmerle CH. Retrospective clinical study of single-retainer cantilever anterior and posterior glass-ceramic resin-bonded fixed dental prostheses at a mean follow-up of 6 years. *Int J Prosthodont* 2013;26:443–450.
 5. Toman M, Toksavul S, Sabanci S, Kiran B, Dikici S, Sarianat M, Oflaz H. Three-dimensional finite element analysis of stress distribution of two-retainer and single-retainer all-ceramic resin-bonded fixed partial dentures. *Quintessence Int* 2015;46:691–696



Prof. Dr. med. dent. Sebastian Hahnel

Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik
 Universitätsklinikum Regensburg
 93042 Regensburg
 E-Mail: Sebastian.Hahnel@klinik.uni-regensburg.de

ZTM Christian Scherl

Dentalkeramik Poljakow & Müller GmbH
 Merianweg 1
 93051 Regensburg