

Zahnverlust in der modernen Zahnmedizin – was jetzt?



Tooth Loss in Modern Dentistry

Thomas. J. W. Gasser, Marc Balmer und Christoph H. F. Hämmerle

Klinik für Kronen- und Brückenprothetik, Teilprothetik und zahnärztliche Materialkunde,
Zentrum für Zahnmedizin der Universität Zürich

Zusammenfassung: Die Schweizer Bevölkerung folgt dem Trend der industrialisierten Länder und weist eine erhöhte Lebenserwartung im Vergleich zu früheren Generationen auf. Das höhere Alter wird vermehrt mit Eigenbezahnung erreicht. Diese muss unter Umständen mehrfach im Laufe des Lebens saniert werden. Bestehende Restaurationen der Zähne müssen ausgetauscht und neu angefertigt werden können. Bisherige Rekonstruktionen haben oft den Nachteil, dass sie invasiv sind und Reinterventionen oder Neuanfertigungen nur bedingt möglich sind. Errungenschaften in der Materialtechnik erlauben neue minimalinvasive Therapien. Klebebrücken sind aufgrund der materialtechnischen Entwicklungen möglich geworden und erlauben ästhetische, nicht invasive, langzeitstabile Lösungen. Der Fachzahnarzt SSO für Rekonstruktive Zahnmedizin ist innerhalb der Zahnmedizin der Spezialist für die Rehabilitation der Zähne nach Zahnverlust. Er kümmert sich um die sorgfältige Wiederherstellung der Zähne nach funktionellen und ästhetischen Kriterien und greift dabei auf ein in einer langjährigen Zusatzausbildung erworbenes fundiertes Wissen über Therapiemöglichkeiten, Techniken sowie Materialien zurück.

Schlüsselwörter: Eigenbezahnung, Klebebrücken, Fachzahnarzt, rekonstruktive Zahnmedizin

Abstract: The Swiss population follows the trend of other industrialized countries and shows an increased life expectancy compared to previous generations. Old age is reached increasingly with one's own teeth. Older restorations of teeth must be replaced and produced anew. Previous reconstructions often have the disadvantage that they are invasive and reinterventions or new fabrications are only possible to a limited extent. Advances in material technology allow new minimally invasive therapies. Adhesive bridges have become possible due to material developments in material science and allow aesthetic, non-invasive, long-term stable solutions. The specialist dentist SSO for Reconstructive Dentistry is the expert for the rehabilitation of teeth after tooth loss. He takes care of the careful restoration of the teeth according to functional and aesthetic criteria and draws on a sound knowledge of therapy options, techniques and materials acquired in many years of additional training.

Keywords: Dentition, Resin-bonded bridges, specialist dentist, reconstructive dentistry

Résumé: La population suisse suit la tendance des pays industrialisés et affiche une espérance de vie supérieure à celle des générations précédentes. La plupart des gens vieillissent en conservant leurs propres dents. Il se peut qu'il faille y remédier plusieurs fois au cours de la vie. Les restaurations des dents doivent être remplaçables et nouvellement fabriquées. Les reconstructions antérieures ont souvent l'inconvénient d'être invasives et les réinterventions ou les nouvelles fabrications ne sont possibles que dans une mesure limitée. Les progrès de la technologie des matériaux permettent de nouvelles thérapies peu invasives. Les ponts adhésifs sont devenus possibles grâce au développement des matériaux et permettent des solutions esthétiques, non invasives et stables à long terme. Le dentiste spécialiste SSO de la dentisterie reconstructive est le spécialiste en dentisterie pour la réhabilitation des dents après la perte des dents. Il s'occupe de la restauration soignée des dents selon des critères fonctionnels et esthétiques et s'appuie sur une bonne connaissance des options thérapeutiques, des techniques et des matériaux acquis au cours de nombreuses années de formation complémentaire.

Mots-clés : Dentition, ponts adhésifs, dentiste spécialiste, médecin dentaire reconstructive

Zahnverlust – kommt das überhaupt noch vor?

Zahnlücken können aufgrund von Erkrankungen der Zähne (z.B. Karies, Pulpanekrosen), des Zahnhalteapparats (Parodontopathien), des Kieferknochens und der Weich-

teile (z.B. maligne Tumore im Gesichts-, Kiefer- und Halsbereich) entstehen. Sie können aber auch die Folge eines

Im Artikel verwendete Abkürzungen

CAD/CAM	Computer-Aided Design / Compute-Aided Manufacturing
SSO	Schweizerische Zahnärzte-Gesellschaft
SSRD	Schweizerische Gesellschaft für Rekonstruktive Zahnmedizin

Unfalls oder eines Geburtsgebrechens (Nichtanlage im Zuge vererbter Syndrome wie zum Beispiel die ektodermale Dysplasie) sein.

Eine im Jahr 2017 publizierte epidemiologische Studie von Schneider et al. [1] untersuchte, wie sich die Mundgesundheit der Schweizer Bevölkerung in den letzten 20 Jahren entwickelt hat. Die Untersuchung zeigt, dass in der Schweiz seit längerer Zeit ein starker Rückgang des Zahnverlusts zu verzeichnen ist. So war es laut der Studie 1992 noch üblich, im Alter von 55–64 Jahren im Durchschnitt bereits zehn Zähne verloren zu haben. Bis 2012 veränderte sich diese Situation deutlich: In der gleichen Altersgruppe ist durchschnittlich ein Verlust von nur vier Zähnen aufgezeichnet worden. Sozioökonomische Veränderungen, das verbesserte Wissen um die Ätiologie der Zahnerkrankungen und eine individuell massgeschneiderte Prophylaxe führten zu dieser stark rückläufigen Inzidenz des Zahnverlusts [1]. Als Folge dessen weisen Patienten im höheren Alter mehr vorhandene eigene Zähne auf als in den Generationen davor. Bei der Mehrzahl der Rehabilitationen handelt es sich deshalb heute um Versorgungen von Einzelzahnücken oder von teilbezahnten Patienten anstatt von vollständig zahnlosen Kiefern. Die gesteigerten Ansprüche an die Zahnmedizin und der Wunsch, diesen hohen Standard auch im letzten Lebensdrittel weiterhin zu erhalten, stellt eine neue Herausforderung der modernen Zahnmedizin dar.

Die Tatsache, dass ein Zahn aufgrund der erhöhten Lebenserwartung mehrmals prothetisch versorgt werden muss, führte in der modernen Zahnmedizin zu einem erhöhten Bewusstsein dafür, dass invasive Verfahren möglichst hinausgezögert werden sollten. Minimalinvasive und Zahnschubstanz-schonende Rekonstruktionen ermöglichen es, einen Zahn mehrfach versorgen zu können.

Innovationen in der Zahnmedizin

Die moderne, minimalinvasive Zahnmedizin wäre ohne Innovationen im Bereich der Werkstoffkunde nicht möglich. Bestehende Materialien werden ersetzt durch solche mit verbesserter Bruchresistenz, Ästhetik und Biokompatibilität. Einer der wichtigsten Fortschritte in

der Zahnmedizin ist die Möglichkeit, einen adhäsiven Verbund mit der verbleibenden Zahnhartsubstanz herzustellen. Dies hat seit den 1960er Jahren zum Ersatz der invasiveren Amalgamfüllungen und Gold-Inlays durch adhäsive, zahnfarbene Komposit-Materialien geführt. Adhäsiv eingesetzte Füllungen und Inlays brauchen keine mechanische Präparationsunterschnitte, um eine Retention gewährleisten zu können, wodurch die Invasivität vermindert wird. Diese Adhäsivtechnik wird auch verwendet, um Restaurationen aus Keramik zu befestigen (Abb. 1). Dadurch können einflächige Veneers (Keramikschalen) oder Teilkronen ohne erweiternde Präparation geklebt werden, und die Zahnschubstanz kann weiter geschont werden.

Nachteilig bei den Adhäsivtechniken ist die hohe Sensitivität der angewendeten Materialien: Der behandelnde Zahnarzt muss sich genau an die Vorgaben der Hersteller halten, um eine möglichst gute Adhäsion zu erreichen.

Zahnlücke – was nun?

Um fehlende Zähne zu ersetzen, kann der in rekonstruktiver Zahnmedizin ausgebildete Zahnarzt heute eine Vielzahl von Behandlungsmodalitäten anbieten:

Abnehmbarer Zahnersatz

Mit abnehmbarem Zahnersatz wird ein aus dem Mund entfernbarer Zahnersatz bezeichnet, der an den noch verbleibenden Zähnen oder an vorhandenen Implantaten befestigt werden kann. Dies ermöglicht eine Stabilisierung und verhindert somit ein ungewolltes Lösen der Prothese beim Sprechen oder Essen. Wesentliche Vorteile sind der Verzicht auf operative Eingriffe und die Möglichkeit, mehrere Zähne gleichzeitig ersetzen zu können. Daraus resultieren eine kurze Behandlungszeit und geringe Kosten, insbesondere bei Mehrfachücken. Zusätzlich werden bei dieser Variante die Pfeilerzähne nur minimal beschliffen. Nachteile der abnehmbaren Prothetik sind häufig das Abdecken grosser Teile des Gaumens oder des Vestibulums



Abbildung 1. Ersatz alter metallhaltiger Restaurationen durch Keramikrestaurationen mit Klebetechnik (M. Balmer).



Abbildung 2. Prothesenrekonstruktion mit auf der Schleimhaut aufliegenden Prothesensattel und Lingualbügel auf Gipsmodell.

durch die Prothesenbasis und mögliche Druckstellen auf der Schleimhaut. Auch die Retentionselemente können aus Stabilitätsgründen im sichtbaren Bereich der Bezahnung zu liegen kommen und müssen von Zeit zu Zeit reaktiviert werden. Die Reinigung muss mit abgenommener Prothese stattfinden. Bei mangelnder Hygiene kann sich unter den bedeckten Stellen eine Entzündung der Schleimhaut entwickeln (Prothesenstomatitis). Aus diesen Gründen werden abnehmbare Prothesen häufig nicht getragen. Wenn das Nichttragen als Misserfolg definiert wird, liegt die Langzeitprognose von solchen Prothesen nach fünf Jahren bei 75% [2]. Bei einer einzelnen Zahnücke ist ein abnehmbarer Zahnersatz wegen der im Vergleich zu festen Rekonstruktionen grossen Dimension häufig nicht indiziert, weshalb man sich in solchen Fällen eher für eine festsitzende Lösung entscheidet.

Zahngetragene Brücke

Die zahngetragene Brücke kann einen oder mehrere fehlende Zähne in einer Zahnücke ersetzen. Die benachbarten Zähne der Lücke werden in eine passende, konische Form geschliffen. Danach werden diese Stümpfe ähnlich wie bei einer Einzelzahnkrone mittels Abdruck geformt. Der Zahntechniker kann darauf die Brücke passgenau durch ein Guss-, ein Pressverfahren oder ein digitales CAD/CAM-Verfahren aus einer Vielzahl von Materialien herstellen. In der Vergangenheit wurden Brücken typischerweise aus einem Gerüst mit einer hochgoldhaltigen Legierung hergestellt, das in einem weiteren Verfahren mit einer Feldspat-Keramik verblendet wurde. Heutzutage werden zunehmend Brücken aus Vollkeramik hergestellt. Beide Materialkategorien zeigen vergleichbar gute Resultate nach zehn Jahren [3]. Dieser Vorgang ist für die betroffenen Pfeilerzähne sehr invasiv. Der Substanzverlust der Zahnkrone bei einer Vollkronenpräparation im Seitenzahnbereich beträgt 68–76% der klinischen Krone [4]. Durch den grossen Substanzverlust ist ein Ersatz der Brücke zu einem späteren Zeitpunkt erschwert, und der Verlust der Pulpavitalität beträgt nach zehn Jahren 10%

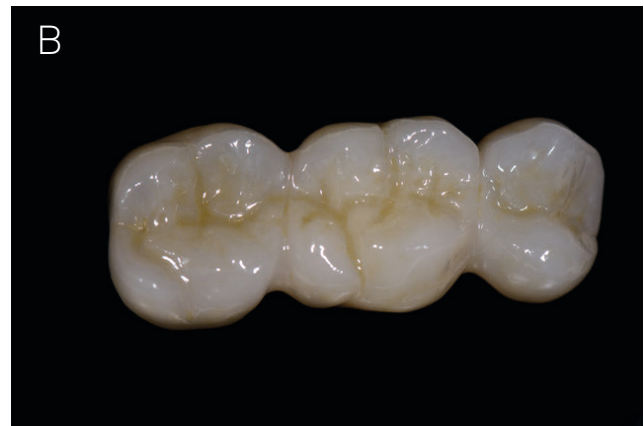


Abbildung 3. Brückenrestauration. (a) Beschliffene Zähne, (b) Brücke, (c) eingesetzte Arbeit.

[5]. Auch bei dieser Behandlungsoption sind keine operativ chirurgischen Verfahren notwendig, und die Behandlungsabläufe sind in wenigen Sitzungen durchführbar. Aufgrund der unvermeidbaren Präparation der benachbarten Pfeilerzähne wird eine Brücke nur eingesetzt, wenn die Pfeilerzähne auch eine prothetische Versorgung benötigen. Der Vorteil im Sinne der gleichzeitigen Versorgung der Pfeilerzähne und der Lücke ist zugleich ein Nachteil: Kommt es bei einem Pfeilerzahn zu einem Reinterventionsbedarf, ist die gesamte Brücke gefährdet [6]. Die Überlebensrate von Brücken wurde in einer Übersichtsarbeit untersucht und beträgt nach fünf Jahren bei Vollkeramikbrücken 88,6%. [7].

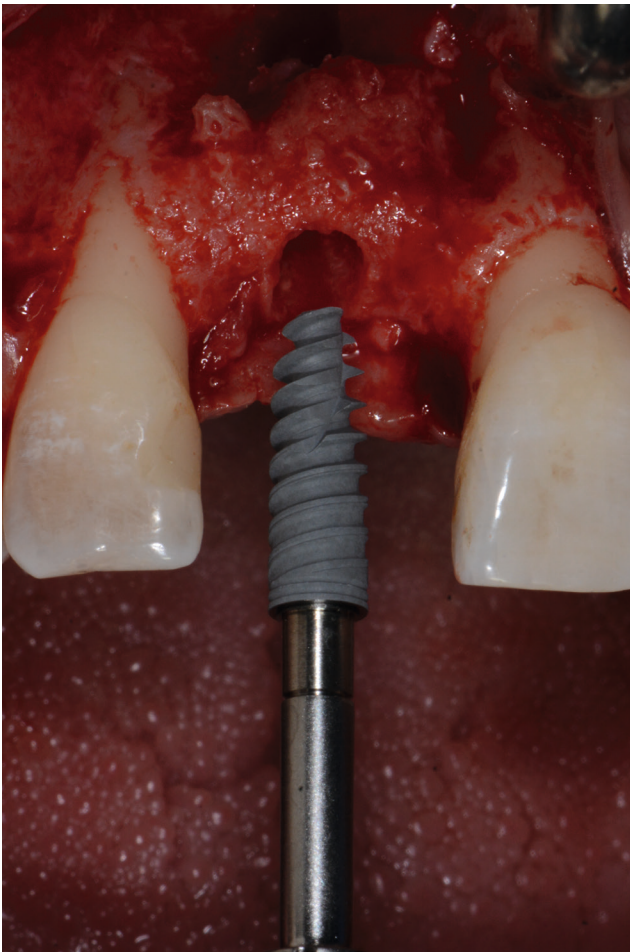


Abbildung 4. Das Implantat wird in das präparierte Implantatbett eingeführt.

Implantat

Ein dentales Implantat ist als Wurzelersatz für einen extrahierten Zahn zu verstehen. Wie die Zahnwurzel ist das Implantat die Verankerung des Zahnes im Kieferknochen. Implantate werden aus Titan oder Keramik (Zirkonoxid) gefertigt und sind eigentlich Schrauben, die durch einen chirurgischen Eingriff in den Knochen gedreht werden. Ein wesentlicher Unterschied zwischen Zahn und Implantat ist, dass der Zahn nicht unmittelbar mit dem Knochen in Kontakt steht, sondern vom sogenannten Desmodont umgeben ist. Die darin vorkommenden Sharpey'schen Fasern verbinden das Wurzelzement und den Knochen. Dies ermöglicht bei der alltäglichen Kaufunktion eine physiologische Beweglichkeit der Zähne und eine Durchblutung des zahntragenden Knochens. Das Implantat steht im Gegensatz dazu in direktem Kontakt mit dem Knochen und ist nach abgeschlossener Osseointegration im Knochen ankylosiert. Darauf können einzelne oder mehrere Zähne fest oder abnehmbar befestigt werden. Der Vorteil von Implantatversorgungen ist, dass keine Nachbarzähne für die Retention angeschliffen werden müssen. Wegen der chirurgischen Eingriffe sind Implantate nicht für jeden Patienten geeignet und führen aufgrund der Einheitszeiten auch zu längeren Therapiezeiträumen. Eine gründliche Aufklärung



Abbildung 5. Die Implantatkrone kann nach erfolgter Osseointegration des Implantats in das Innengewinde befestigt werden.

durch den Zahnarzt ist unabdingbar. Die 5-Jahres-Überlebensrate von implantatgetragenen, verschraubten Einzelzahn-Rekonstruktionen liegt laut Literatur bei 97,2% [8].

Jede dieser möglichen Therapien geht einher mit Vor- oder Nachteilen. Es gilt deshalb, diese gegeneinander abzuwägen und nicht zuletzt auch den Patienten in der Entscheidungsfindung miteinzubeziehen.

Faktoren, die einschränkend auf mögliche Therapieansätze wirken, sind:

- allgemeinmedizinischer Zustand des Patienten (Erkrankungen oder Medikamente)
- Invasivität der Behandlungsschritte
- Alter des Patienten
- Knochen- und Weichgewebsmorphologie
- Hygienefähigkeit des Patienten
- ästhetische Aspekte
- finanzielle Mittel

Gerade im Zusammenhang mit der Morbidität ist die Invasivität der Behandlung ein wichtiger Aspekt. Insbesondere Patienten mit Immunsuppression oder bei Behandlung mittels hoch dosierten Bisphosphonaten gehören zur Risikogruppe bei chirurgischen zahnärztlichen Eingriffen. Es ist in solchen Fällen durchaus sinnvoll, elektiv-operative Eingriffe zu umgehen, um keine unnötigen Risiken einzugehen.

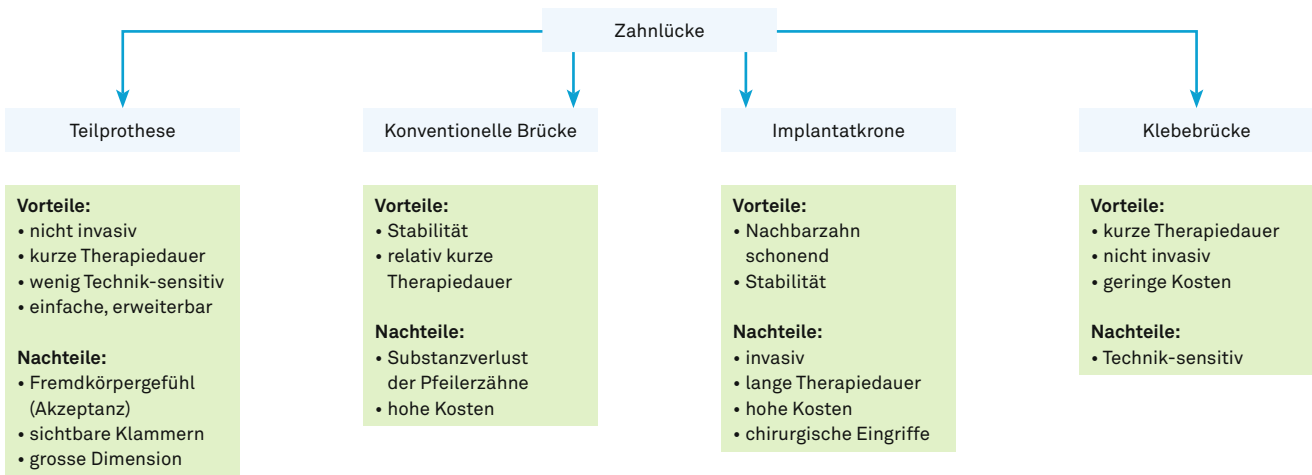


Abbildung 6. Vor- und Nachteile prothetischer Behandlungsvarianten.

Das Alter ist ein weiterer wichtiger Faktor. Patienten in fortgeschrittenem Alter neigen in der Regel häufiger dazu, einen kompromittierenden gesundheitlichen Faktor mit sich zu bringen. Zudem ist die Fähigkeit zur Hygiene je nach manueller Fertigkeit des Patienten nicht immer gegeben.

Auch bei jungen Menschen, die sich noch in der Wachstumsphase befinden, ist ein Zahnersatz mit Implantaten kontraindiziert. Das osseointegrierte Implantat würde im Gegenteil zur Restdentition die Veränderungen des Schädelwachstums nicht mitmachen. Die Folge davon sind Fehlstellungen des Implantats nach Jahren, die nur sehr aufwändig behoben werden können.

Zudem haben auch sämtliche Rekonstruktionen eine limitierte Lebenszeit. Deshalb sollte insbesondere bei jungen Patienten beim Zahnersatz zugunsten einer minimalinvasiven Variante entschieden werden, um ein kompromittierendes Resultat durch zu früh eingesetzte Behandlungen zu umgehen und um eine Zweitversorgung im höheren Alter zu ermöglichen.

Klebebrücke – minimalinvasiver geht nicht

Gerade bei Nichtanlagen der bleibenden Dentition oder frühen Zahnverlusten durch Unfall hat sich die Klebebrücke als optimale Behandlungsvariante herausgestellt. Der zu ersetzende Zahn wird mittels eines Armes am Nachbarzahn adhäsiv befestigt. Dabei bedarf es keines oder nur minimalen Beschleifens der anliegenden Zähne (ca. 5,2% Verlust der Zahnhartsubstanz) [4]. Aufgrund der technologischen Fortschritte in der zahnärztlichen Materialkunde kann durch adhäsive Zemente ein fester Verbund zwischen keramischer Klebefläche des Armes und des Zahnschmelzes hergestellt werden, sodass die Retention den auftretenden Kauflächen widerstehen kann. Eine aktuelle Übersichtsarbeit [6] berichtet von

einer Erfolgsrate von 91,4% nach fünf Jahren und von 82,9% nach zehn Jahren. Falls sich die Klebebrücke tatsächlich lösen sollte, ist es aber in der Regel möglich, das Werkstück wieder zu zementieren, weshalb man dabei nicht von einem Misserfolg spricht.

Ein weiterer Vorteil der Klebebrücke ist die Ästhetik. Sowohl der zu ersetzende Zahn wie auch der Austritt des Zahns aus dem Zahnfleisch vermag die Klebebrücke natürlich bis ins kleinste Detail zu imitieren.

Operativ chirurgische Eingriffe oder substanzopfernde Präparationen von Pfeilerzähnen können vermieden werden. Ein weiterer Vorteil liegt in der schnellen und auch vergleichsweise günstigen Herstellung. Eine Klebebrücke kostet je nach Komplexität des Falles zwischen 2000 und 3000 CHF und kann in wenigen Sitzungen hergestellt werden. Die Alternativen, insbesondere Implantate, sind in der Regel kostenintensiver und bedürfen gerade in komplexen Fällen mit notwendigen Augmentationsverfahren bis zu zwölf Monate Heilungszeit.



Abbildung 7. Das im Jugendalter eingesetzte Frontzahnimplantat 21 wächst aufgrund des ankylosierten Charakters von Implantaten nicht mit der restlichen natürlichen Bezahnung mit. Es entsteht eine störende Asymmetrie der Zahnstellung und der Weichgewebe.

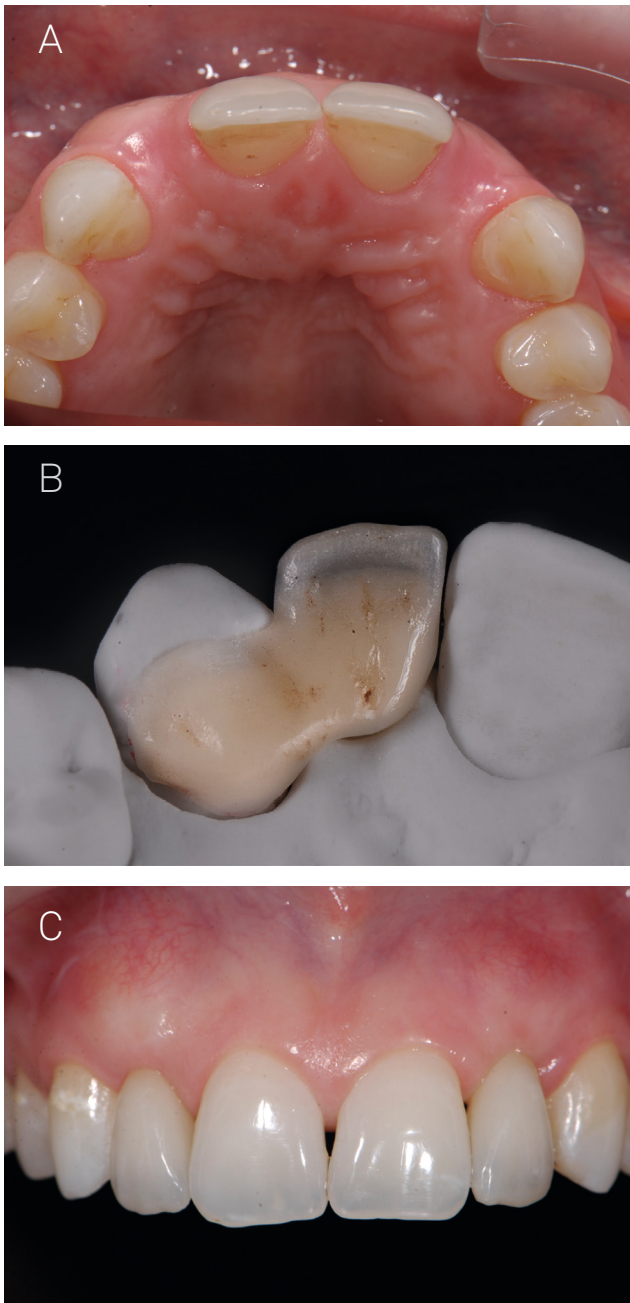


Abbildung 8. (A) Geplanter Ersatz der Frontzahn­lücken 12 und 22 mittels Klebebrücken. (B) Durch adhäsive Befestigungstechnik lassen sich die beiden Klebebrücken an den nicht sichtbaren, dem Gaumen zugewandten Seiten ohne invasives Beschleifen befestigen. (C) Das Endresultat ist harmonisch und ästhetisch, das Weichgewebe ist gesund und umgibt die Versorgung auf natürliche Art.

Voraussetzung für diese optisch sowie technisch anspruchsvolle Therapievariante mittels Klebebrücke ist die Verwendung eines mechanisch frakturresistenten Keramik­Gerü­stes und die bereits angesprochenen Klebetechnik. Das Keramik­Gerüst wird mittels CAD/CAM-Technologie aus einem Block gefräst oder in Form gepresst. Um optisch perfekte, natürlich wirkende Transluszenzen und Farbspiele zu ermöglichen, wird das Gerüst mit Feldspatkeramik vom Zahntechniker manuell verblendet. Dadurch vermag der Zahntechniker Schicht um Schicht, einem Kunstwerk ähnlich, die Form und Farbe des verlorenen Zahns nachzuahmen.

Key messages

- Höheres Alter wird heute vermehrt mit Eigenbe­zah­nung erreicht. Diese muss unter Umständen mehr­fach im Laufe des Lebens saniert werden.
- Errungenschaften in der Materialtechnik erlauben neue minimalinvasive Therapien.
- Klebebrücken sind aufgrund der materialtechnischen Entwicklungen möglich geworden und erlauben ästhetische, nicht invasive, langzeitstabile Lösungen.
- Der Fachzahnarzt SSO für Rekonstruktive Zahn­medi­zin (SSRD) ist innerhalb der Zahnmedizin der Spezialist für die Rehabilitation der Zähne nach Zahnverlust.

Danksagung

Besonderer Dank geht an Dr. Nadja Nänni für das Bereitstellen des Falles in Abbildung 8.

Bibliografie

1. Schneider C, Zemp E, Zitzmann NU: Oral health improvements in Switzerland over 20 years. *Eur J Oral Sci* 2017; 125: 55–62.
2. Vermeulen AH, Keltjens 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.
3. Sailer I, Balmer M, Husler J, Hammerle CHF, Kanel S, Thoma DS: 10-year randomized trial (RCT) of zirconia-ceramic and metal-ceramic fixed dental prostheses. *J Dent* 2018; 76: 32–39.
4. Edelhoff D, Sorensen JA: Tooth structure removal associated with various preparation designs for anterior teeth. *J Prosthet Dent* 2002; 87: 503–509.
5. Karlsson, S: A clinical evaluation of fixed bridges, 10 years following insertion. *J Oral Rehabil* 1986; 13: 423–432.
6. Thoma DS, Sailer I, Ioannidis A, Zwahlen M, Makarov N, Pjetursson BE: A systematic review of the survival and complication rates of resin-bonded fixed dental prostheses after a mean observation period of at least 5 years. *Clin Oral Implants Res* 2017; 28: 1421–1432.
7. Sailer I, Pjetursson BE, Zwahlen M, Hammerle CH: A systematic review of the survival and complication rates of all-ceramic and metal-ceramic reconstructions after an observation period of at least 3 years. Part II: Fixed dental prostheses. *Clin Oral Implants Res* 2007; 18 (S3): 86–96.
8. Pjetursson BE, Asgeirsson AG, Zwahlen M, Sailer I: Improvements in implant dentistry over the last decade: comparison of survival and complication rates in older and newer publications. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2014; 29: 308–324.

Manuskript angenommen: 04.12.2018

Interessenskonflikt: Die Autoren erklären, dass keine Interessenskonflikte bestehen.

Prof. Dr. Dr. h. c. Christoph H. F. Hammerle

Klinikdirektor
Klinik für Kronen- und Brückenprothetik
Teilprothetik und zahnärztliche Materialkunde
Zentrum für Zahnmedizin der Universität Zürich
Plattenstrasse 11
8032 Zürich

Christoph.Hammerle@zsm.uzh.ch