



**University of
Zurich**^{UZH}

**Zurich Open Repository and
Archive**

University of Zurich
University Library
Strickhofstrasse 39
CH-8057 Zurich
www.zora.uzh.ch

Year: 2023

Direkte Restaurationstechnik im Seitenzahnbereich zur Versorgung von erosionsbedingtem Zahnhartsubstanzverlust

Attin, Thomas ; Schmidlin, Patrick R ; Tauböck, Tobias T

DOI: <https://doi.org/10.61872/sdj-2023-07-08-04>

Posted at the Zurich Open Repository and Archive, University of Zurich

ZORA URL: <https://doi.org/10.5167/uzh-253235>

Journal Article

Published Version



The following work is licensed under a Creative Commons: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) License.

Originally published at:

Attin, Thomas; Schmidlin, Patrick R; Tauböck, Tobias T (2023). Direkte Restaurationstechnik im Seitenzahnbereich zur Versorgung von erosionsbedingtem Zahnhartsubstanzverlust. *Swiss Dental Journal*, 7/8:489-495.

DOI: <https://doi.org/10.61872/sdj-2023-07-08-04>

THOMAS ATTIN¹
PATRICK R. SCHMIDLIN²
TOBIAS T. TAUBÖCK³

¹ Klinik für Zahnerhaltung und Präventivzahnmedizin, Zentrum für Zahnmedizin, Universität Zürich, Zürich, Schweiz

² Klinik für Zahnerhaltung und Präventivzahnmedizin, Bereich Parodontologie und Peri-implantäre Erkrankungen, Zentrum für Zahnmedizin, Universität Zürich, Zürich, Schweiz

³ Klinik für Zahnerhaltung und Präventivzahnmedizin, Bereich Kariologie und Restaurative Zahnerhaltung, Zentrum für Zahnmedizin, Universität Zürich, Zürich, Schweiz



Direkte Restaurationstechnik im Seitenzahnbereich zur Versorgung von erosionsbedingtem Zahnhartsubstanzverlust

KORRESPONDENZ

Prof. Dr. Thomas Attin
 Klinik für Zahnerhaltung und Präventivzahnmedizin
 Zentrum für Zahnmedizin
 Universität Zürich
 Plattenstrasse 11
 CH-8032 Zürich
 E-Mail:
 thomas.attin@zsm.uzh.ch

Dieser Artikel ist ein überarbeiteter Nachdruck von: Attin T, Schmidlin P R, Tauböck T T: Direkte Restaurationstechnik im Seitenzahnbereich zur Versorgung von erosivem Zahnhartsubstanzverlust. In: Dtsch Zahnärztl Z 77: 231-237. Mit freundlicher Nachdruckgenehmigung der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK).

SCHLÜSSELWÖRTER

Komposit, Adhäsivtechnik, Erosion, Zahnhartsubstanzverlust, Okklusale vertikale Dimension

Bild oben: Frontzahnsituation der Patientin

ZUSAMMENFASSUNG

Der restaurative Aufbau verlorengegangener Zahnhartsubstanz und die Wiederherstellung der ursprünglichen vertikalen Bisslage bei einem durch Zahnerosionen oder -abrasionen stark in Mitleidenschaft gezogenen Gebiss stellt den Zahnarzt immer wieder vor Probleme bei der Umsetzung der Therapie. Traditionellerweise erfolgt diese Therapie mit laborgefertigten Werkstücken, die in der Regel eine Präparation der verbliebenen Zahnschubstanz erfordern und für den Patienten hohe Kosten verursachen, sodass alternative Verfahren in Betracht gezogen werden sollten. Dabei gilt es hervorzuheben, dass auch minimalinvasive restaurative Arbeiten bei diesen Patienten nur dann indiziert sind, wenn der präventive Ansatz, weiteren Zahnhartsubstanzverlust zu verhindern, gleichzeitig erfolgreich ist.

Der folgende Beitrag stellt die Verwendung direkter adhäsiver Kompositrestaurationen als eine Möglichkeit zur Rekonstruktion einer erosiv stark veränderten Gebissituation anhand eines Falles dar. Zur Rekonstruktion der Okklusalfächen werden dabei Übertragungsschienen eingesetzt, die auf der Basis von individuellen Wax-up-Modellen angefertigt werden. Das beschriebene Verfahren stellt eine gut untersuchte und erprobte Methode zur Versorgung von Zähnen mit erosionsbedingtem Zahnhartsubstanzverlust dar. Wie bei allen neuen Verfahren wird sich für den praktischen Zahnarzt eine gewisse Lernkurve ergeben, nach der hochwertige Restaurationen mit dieser Technik umgesetzt werden können.

Einleitung

Es finden sich zunehmend wissenschaftliche Untersuchungen sowie Beobachtungen aus der täglichen Praxis, die sich mit dem Auftreten von nicht kariesbedingtem Zahnhartsubstanzverlust befassen. Neue Prävalenzdaten weisen zudem daraufhin, dass diese Art des Zahnhartsubstanzverlustes und die damit einhergehenden Therapien einen immer grösseren Stellenwert in der Zahnmedizin einnehmen (JAEGGI & LUSSI 2014). Neben dem mechanischen Verschleiss der Zähne durch Fremdkörper (Abrasion) und dem direkten Zahn-zu-Zahn-Kontakt (Attrition) sind hauptsächlich chemische Angriffe (Erosionen) für die beobachteten Zahnabnutzungen verantwortlich. Die differenzierte Betrachtung von Erosionen hat dazu geführt, dass in der neueren wissenschaftlichen Literatur von einem «erosiven Zahnhartsubstanzverlust» gesprochen wird. Darunter versteht man die Summe aus irreversiblen (makroskopischem) Zahnhartsubstanzverlust und an der Zahnoberfläche vorliegender (mikroskopischer) Erweichung bzw. Demineralisation, ausgelöst durch meist säurehaltige Agentien, ohne Beteiligung von Mikroorganismen (SCHLUETER ET AL. 2020). Im folgenden Artikel wird der allgemein bekanntere Begriff der Erosion zum Teil synonym verwendet.

Die durch einen Säureangriff demineralisierten Oberflächen von Schmelz oder Dentin sind besonders anfällig für mechanische Beanspruchungen, was zu einer Beschleunigung des Zahnhartsubstanzverlustes führt. Ein fortwährender Angriff auf das Dentin führt darüber hinaus häufig zu schmerzhaften Zahnhypersensibilitäten. Aber auch weitere Probleme wie Schwierigkeiten bei der Nahrungszerkleinerung und beim Sprechen sowie Kopf- und Kieferschmerzen können die Lebensqualität, insbesondere die Oral Health-Related Quality of Life (OHRQoL) der Betroffenen stark beeinträchtigen. Zusätzlich kann ein mit dem Zahnhartsubstanzverlust einhergehendes schlechtes ästhetisches Erscheinungsbild der Frontzähne den individuellen Leidensdruck der betroffenen Patienten erheblich verstärken (AL-ÖMIRI ET AL. 2006; MEHTA ET AL. 2020).

Überlegungen zur restaurativen Therapie

Eine restaurative Therapie von erosivem Zahnhartsubstanzverlust sollte immer von präventiven Massnahmen zur Vermeidung weiteren Hartsubstanzverlustes begleitet werden. Grundsätzlich gilt es zunächst festzuhalten, dass es im Laufe des Lebens bei allen Personen zu einem physiologischen Zahnhartsub-

stanzverlust kommt, der nicht zwangsläufig einer restaurativen Therapie bedarf. Eine restaurative Therapie derart angegriffener Dentitionen kann aber aus verschiedenen Gründen und in unterschiedlichem Ausmass erforderlich werden. Gründe für eine restaurative Therapie können sein: ein dem Alter nicht angemessen starker bzw. progredienter Hartsubstanzverlust mit grossflächig freigelegten Dentinarealen, das Vorliegen von Schmerzen, eine eingeschränkte Kaufunktion, eine drohende Infragestellung der Unversehrtheit des Zahns bzw. der Pulpa oder eine kompromittierte Ästhetik (LAMBRECHTS ET AL. 1996).

Bei kleineren, oft muldenförmigen Dentindefekten reicht es zum Schutz dieser Oberflächen meist aus, diese gezielt mit fließfähigen Kompositmaterialien aufzufüllen und zu versiegeln, um einem weiteren Voranschreiten des Defektes Einhalt zu bieten (Abb. 1, 2).

Bei umfangreicheren Defekten, die oftmals die gesamte Dentition betreffen, reicht die Bandbreite der restaurativen Therapie von direkten adhäsiven Kompositrestaurationen bis hin zu indirekten Restaurationen aus Komposit- oder Keramikwerkstücken (SCHMIDLIN & FILLI 2006; BARTLETT & SUNDARAM 2006; SCHMIDLIN ET AL. 2009A; ATTIN ET AL. 2012; EDELHOFF ET AL. 2012; RAMSEYER ET AL. 2015; LOOMANS ET AL. 2017; KASSARDJIAN ET AL. 2020; TOROSYAN ET AL. 2021). Je grösser die Defekte sind, desto eher neigen Zahnärzte zum Einsatz indirekter Restaurationsmethoden (KANZOW ET AL. 2019). Die längsten Nachbeobachtungen zur Totalsanierung von Dentitionen mit ausgeprägtem Zahnhartsubstanzverlust stützen sich auf Untersuchungen von bis zu jeweils 11 Jahren (EDELHOFF ET AL. 2019) für keramische Restaurationen sowie für direkte Kompositversorgungen (TAUBÖCK ET AL. 2021). Sowohl die in diesen sehr langen Nachuntersuchungen erhobenen als auch die insgesamt verfügbaren Langzeitergebnisse sind trotz der anspruchsvollen Problematik im überwiegenden Teil der Studien vielversprechend. Eine abschliessende Beurteilung darüber, welches Restaurationsmaterial unter diesen multiplen Einflüssen am besten geeignet ist, liegt derzeit noch nicht vor (MESKO ET AL. 2016). Eine direkt vergleichende Studie unter Einbezug verschiedener Materialtypen ist nicht verfügbar.

Insbesondere der fortgeschrittene Verlust an Zahnhartsubstanz, der häufig mit dem Verlust der vertikalen okklusalen Höhe verbunden ist, stellt eine schwierige Aufgabe für den Behandler dar. Hier gilt es auch zu bedenken, dass neben der chemischerosiven Komponente des Zahnhartsubstanzverlustes auch mechanische Einflüsse und Parafunktionen, z. B. vorlie-



Abb. 1 Gebissituation eines 33-jährigen Patienten mit muldenförmigen Erosionen an den Höckerspitzen der Prämolaren und am Eckzahn. Am Eckzahn liegt gleichzeitig eine Abrasionsfacette an der Höckerspitze vor.



Abb. 2 Situation nach Auffüllen der muldenförmigen Defekte mit fließfähigem Komposit. Die Höckerspitze des Eckzahnes wurde mit einem hochviskosen Komposit ergänzt.

gender Bruxismus, einen grossen Einfluss auf die Zahnabnutzung und die zukünftige Beanspruchung von Restaurationen haben können. Daher wird überwiegend empfohlen, die oftmals umfangreichen Restaurationen während der Nacht durch okklusale Schutzschienen vor den Auswirkungen von nächtlichem, unkontrolliertem Zähneknirschen zu schützen.

Kontinuierliche werkstoffkundliche Verbesserungen dentaler Kompositmaterialien sowie der Wunsch der Patienten nach substanzschonenden und finanziell erschwinglichen Therapieformen führen dazu, dass das Indikationsspektrum direkter Kompositrestaurationen stetig erweitert wird. Ein Vorteil von direkten Restaurationen mit Kompositen ist es, dass Komposite eine rein defektorientierte Vorgehensweise ermöglichen, ohne dass gesunde Zahnhartsubstanz durch Präparationsmassnahmen zusätzlich geopfert werden muss. Dieses Vorgehen ist bei sogenannten Non-prep-Versorgungen grundsätzlich auch mit indirekten Herangehensweisen unter Verwendung von Keramiken oder laborverarbeiteten Kompositen möglich, erfordert aber ein ausserordentliches Geschick vom Behandler sowie vom Zahntechniker und hat sich daher bisher nicht in grösserem Umfang durchsetzen können.

Die Autoren dieses Artikels verfügen über umfangreiche Erfahrung mit der direkten Restaurationstechnik mit Kompositen zur Versorgung nicht kariesbedingten Zahnhartsubstanzverlustes. Daher wird sich der Artikel im Folgenden auch mit dieser Herangehensweise befassen und dabei insbesondere auf die Versorgung im Seitenzahnggebiet eingehen. Es soll aber ausdrücklich betont werden, dass, wie oben ausgeführt, auch andere Techniken oder Materialien zur Versorgung dieser komplexen Situationen herangezogen werden können.

Zum Einsatz kommen dabei bevorzugt Nanohybridkomposite oder reine Nanofüllerkomposite. Für diese Materialklasse konnten ein relativ geringer okklusaler Verschleiss sowie gute physikomechanische Eigenschaften nachgewiesen werden (PALANIAPPAN ET AL. 2012; ILIE ET AL. 2013).

Der Einsatz von direkten Kompositrestaurationen zur Bisshebung ist bislang nur wenig verbreitet, was unter anderem mit dem hohen Zeitaufwand und der Schwierigkeit der Gestaltung einer exakten okklusalen Morphologie bei freihändigem Aufbau der Zähne erklärt werden kann. Um die Probleme der Freihandtechnik zu umgehen und die Neueinstellung der vertikalen Dimension zu vereinfachen, wurden verschiedene Methoden vorgestellt und weiterentwickelt, mit denen unter Zu-

hilfenahme von Übertragungsschienen (TEPPER & SCHMIDLIN 2005; SCHMIDLIN ET AL. 2009B; ATTIN & TAUBÖCK 2017) oder Silikonstempeln (Stempeltechnik) (PERRIN ET AL. 2013) eine zunächst im zahntechnischen Labor individuell aufgewachste Idealokklusion in den Mund des Patienten übertragen werden kann. Damit lassen sich auch provisorische okklusale Aufbauten herstellen, um eine zu einem späteren Zeitpunkt mit keramischen Werkstücken vorgesehene neue Bisslage über einen gewünschten Beobachtungszeitraum vorab zu testen (MANHART 2017). Eine Befragung von niedergelassenen Zahnärzten, die in ihren Praxen bereits direkte Bisshöhenrekonstruktionen mit Komposit unter Zuhilfenahme von Übertragungsschienen durchgeführt hatten, ergab, dass die technische Umsetzung auch unter Praxisbedingungen gut und effizient gelingt (TAUBÖCK ET AL. 2012).

Fallpräsentation

Im Folgenden wird die Technik der direkten Bisshöhenrekonstruktion mit Komposit unter Zuhilfenahme von Übertragungsschienen anhand eines Patientenfalles mit erosionsbedingten Zahnschäden erläutert.

Ausgangssituation

Die zum Zeitpunkt der Erstuntersuchung 31 Jahre alte Patientin gab an, im Jugendalter an Bulimie erkrankt gewesen zu sein. Die Erkrankung war zum Zeitpunkt der Erstuntersuchung seit einigen Jahren erfolgreich therapiert, ohne dass Rückfälle in das alte Verhaltensmuster der Essstörung aufgetreten waren. Die Anamnese der Patientin war unauffällig. Die klinische Untersuchung ergab keine Hinweise auf myofunktionelle Beschwerden, die Parodontalverhältnisse waren an allen Zähnen stabil, ohne Vorliegen von erhöhten Sondierungstiefen oder Blutungen. Die Mundhygiene war exzellent.

Wie auf Abbildung 3 deutlich wird, wies die Patientin an allen Zähnen fortgeschrittene erosive Defekte grösstenteils mit Dentinbeteiligung auf. Im Seitenzahnggebiet waren vor allem die Okklusalfächen betroffen. Die Oberkiefer-Frontzähne zeigten verkürzte Zahnkronen sowie palatinal und labial deutliche Zahnhartsubstanzverluste (Abb. 4). Die Patientin störte vor allem das Erscheinungsbild ihrer Oberkiefer-Frontzähne. Zudem wiesen die Seitenzähne störende Hypersensibilitäten auf. Die Patientin wurde ausführlich über verschiedene Therapiemöglichkeiten aufgeklärt und entschied sich für eine Versorgung

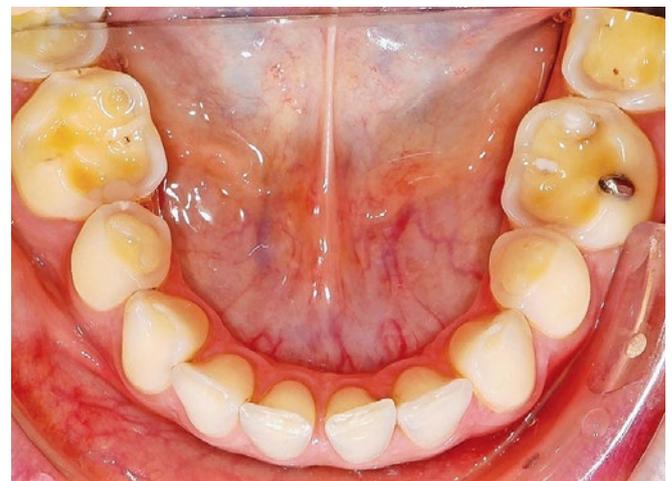


Abb. 3 Okklusale Ansicht der Ausgangssituation der im Fallbericht beschriebenen Patientin



Abb. 4 Frontzahnsituation der Patientin



Abb. 5 Wax-up der Seitenzähne unter Aussparung des letzten Molaren, der später freihändig aufgebaut wurde. Die seinerzeit mit Wachs bukkal und lingual modellierten «Abflurrillen» werden von den Autoren heute nicht mehr vorgesehen.

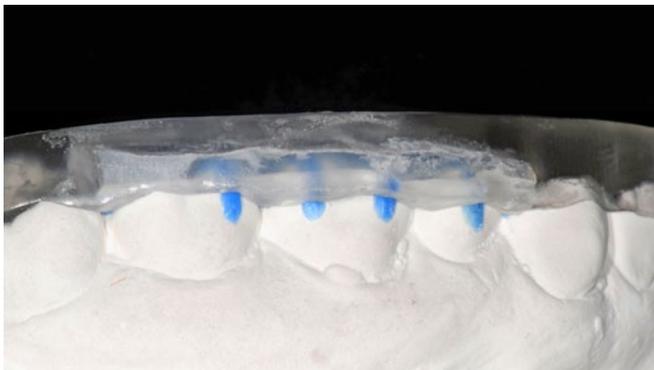


Abb. 6 Wax-up-Modell mit Übertragungsschiene. In vertikaler Richtung ist die Schiene möglichst kurz ausgedehnt. Dies ermöglicht einen Abfluss des in die Schiene eingefüllten Komposits nach Aufpressen der Schiene auf die Zahnreihe.



Abb. 7 Isolation der Nachbarzähne mit Teflonband

mit direkten adhäsiven Kompositrestaurationen, da sie ein möglichst zahnschonendes Vorgehen wünschte.

Für alle Restaurationen einschliesslich der später angefertigten Frontzahnversorgungen wurde das Nanofüllerkomposit Filtek Supreme XTE (3M, Neuss, Deutschland) in Kombination mit dem 3-Schritt-etch-and-rinse-Adhäsiv Optibond FL (Kerr, Bioggio, Schweiz) verwendet.

Vorarbeiten

Üblicherweise werden im Rahmen der nachfolgend beschriebenen Herangehensweise bei vorliegenden Kariesläsionen oder bukkalen bzw. palatinal/lingualen Zahnhartsubstanzdefekten diese in einem ersten Schritt mit herkömmlichen Techniken versorgt. Erst dann erfolgt in der Regel die Anfertigung der unten genannten Hilfsschienen und die Versorgung der Okklusalfächen bzw. Inzisalkanten. Diese ersten Schritte der Formvereinfachung erleichtern spätere, zum Teil anspruchsvolle Arbeitsschritte erheblich, z. B. das Anlegen des Kofferdamms sowie die konzentrierte Ausführung der dann nur noch ausschliesslich okklusalen und inzisalen Versorgungen. Im beschriebenen Fall lagen mit Ausnahmen der Defekte an den Palatinalflächen der Oberkiefer-Frontzähne keine derartigen Defekte vor, die ein solches zweizeitiges Verfahren für den Seitenzahnbereich erforderlich gemacht hätten.

Von der Ausgangssituation wurden Alginatabformungen des Ober- und Unterkiefers genommen sowie eine Bissregistrierung in der habituellen Interkuspidation durchgeführt. Im zahntechnischen Labor wurde die Idealokklusion bei einer Sperrung der Frontzähne um ca. 2 mm aufgewachst. Bei der Herstellung der Wax-up-Modelle wurden die Frontzähne sowie die posterioren Anteile der endständigen Molaren nicht aufgebaut (Abb. 5). Auf diesen Modellen wurden für den Ober- und Unterkiefer je zwei lichtdurchlässige Übertragungsschienen aus transparentem Kunststoff hergestellt, die mit einem transparenten Bissregistrator auf Silikonbasis unterfüttert waren (Abb. 6). Die nicht aufgewachsenen Bereiche ermöglichten später eine stabile Abstützung der Schienen im Mund der Patientin.

Isolierung der Nachbarzähne und adhäsive Vorbehandlung

Nach Legen des Kofferdamms wurden die Nachbarzähne der zunächst zu restaurierenden Zähne mit Teflonband isoliert, um ein interdentes Verlocken zu vermeiden (Abb. 7). Vorhandene Kompositoberflächen der Zähne wurden entsprechend des Vorgehens bei Korrekturfüllungen mit einem intraoralen Sandstrahler mit 50 µm Aluminiumoxidpulver (Hager & Werke, Duisburg, Deutschland) angeraut. Die erodierten bzw. sklerotisierten Dentinoberflächen wurden vor Applikation des Etch-and-rinse-Adhäsivsystems mit einem Feinkorndiamanten angefrischt. In Studien konnte nachgewiesen werden, dass eine solche Vorbehandlung die Haftkräfte an erosiv bzw. sklerotisch verändertem Dentin signifikant verbessert (CAMARGO ET AL. 2008; DEARI ET AL. 2017). Ebenso kann das Sandstrahlen des Dentins bei einem Druck >5 bar mit Aluminiumpartikeln >30 µm einen positiven Effekt auf die Haftkraft von Adhäsiven haben (LIMA ET AL. 2021).

Aufbau der Okklusalfächen

Unter Zuhilfenahme der Übertragungsschienen erfolgte im Seitenzahnbereich die Bisshebung mit direkten okklusalen Kompositaufbauten. Das zur Restauration verwendete hoch viskose

Kompositmaterial wurde in einer der fehlenden Zahnhartsubstanz entsprechenden Menge in die Schiene gefüllt und auf einer Wärmeplatte (Calset, AdDent, Danbury, USA) für 5 min unter Lichtschutz auf 68 °C erwärmt. Durch das Erwärmen wird die Viskosität des Kompositmaterials verringert, sodass die Platzierung der Schiene auf die Zahnreihe erleichtert wird. Laboruntersuchungen haben gezeigt, dass durch die Erwärmung des Komposits die Materialeigenschaften nicht beeinträchtigt werden (TAUBÖCK ET AL. 2015). Die kurze vertikale Gestaltung der Schienen ermöglicht es, dass überschüssiges Material beim Aufsetzen der Schiene gut abfließen und bereits vor der Polymerisation grösstenteils entfernt werden kann. Vor Aufbringen der gefüllten Schiene wurde auf die Zahnoberflächen eine dünne Schicht fließfähigen Komposits (Filtek Flow, 3M, Seefeld, Deutschland) aufgebracht, ohne dieses zu härten.

Die Schiene wurde mit Druck auf die Zahnreihe platziert. Nach Entfernung der zugänglichen Überschüsse wurde das Kompositmaterial durch die transparente Schiene hindurch lichtpolymerisiert. Die Lichtpolymerisation erfolgte dabei zunächst nur kurz für ca. 3 bis 5 s, sodass nach Abnahme der Schiene noch vorhandene Überschüsse des noch nicht vollständig ausgehärteten Komposits leicht mit einem Skalpell entfernt werden konnten. Anschliessend wurde eine zweite (lange) Lichtpolymerisation unter gleichzeitiger Kühlung der Zähne für 60 s je Zahn durchgeführt. Es ist belegt, dass durch eine solche

zweiphasige Polymerisation die Aushärtung der Materialien nicht negativ beeinflusst wird (TAUBÖCK ET AL. 2014).

Die schwer zugänglichen Approximallflächen der Kompositaufbauten wurden mit einseitig diamantierten Feilen in einem Hubwinkelstück (Swingle, Intensiv, Grancia, Schweiz) ausgearbeitet und geglättet. Anschliessend wurden die nun bereits versorgten Zähne mit Teflonband isoliert und die übrigen Seitenzähne wie oben beschrieben aufgebaut und abschliessend poliert. Die im Wax-up und in der Schiene nicht berücksichtigten Bereiche wurden abschliessend freihändig mit Komposit rekonstruiert (Abb. 8). Durch die Bisshebung im Seitenzahngebiet wurden hinreichende Platzverhältnisse für eine nachfolgende Rekonstruktion der Frontzähne geschaffen, die anschliessend angefertigt wurden. Zum Schutz der Restaurationen vor gegebenenfalls nächtlichem Knirschen wurde der Patientin nach Fertigstellung aller Restaurationen eine sogenannte Knirschschiene aus weichbleibendem Kunststoff mitgegeben. Die Patientin ist in einem regelmässigen Recall. Bis auf kleinere Unterhaltsarbeiten wie vereinzelte Polituren der Ränder der Versorgungen waren innerhalb der nunmehr elf Jahre dauernden Nachkontrollen keine weiteren Nacharbeiten an den Restaurationen erforderlich. Auf den nach einer Tragedauer von elf Jahren erstellten Abbildungen zeigen sich zudem nur geringfügige Abnutzungserscheinungen an den Restaurationen (Abb. 9, 10).



Abb. 8 Situation nach Fertigstellung der okklusalen Kompositrestaurationen

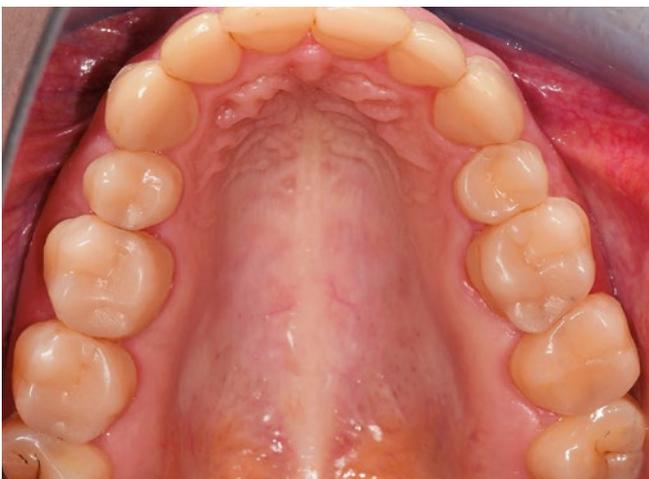
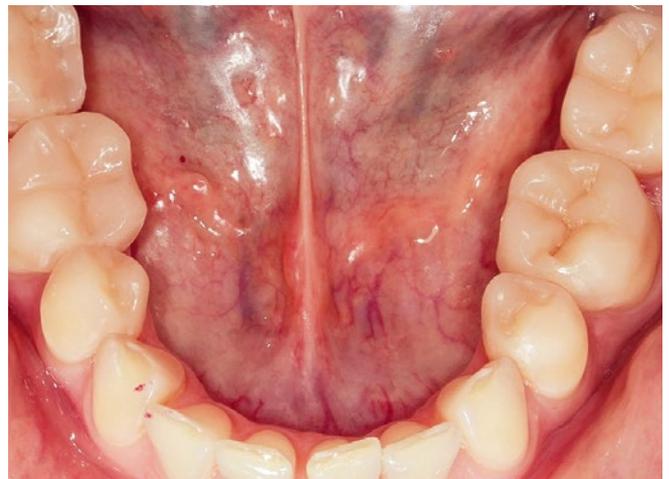


Abb. 9 Situation elf Jahre nach Insertion der Kompositaufbauten mit weiterhin zufriedenstellendem Ergebnis

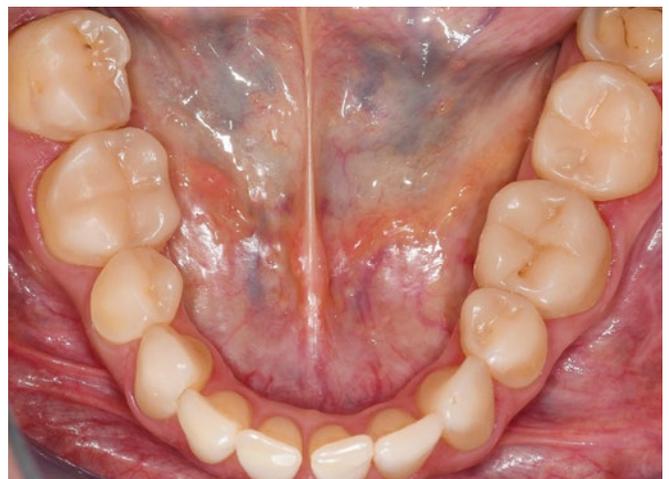




Abb. 10 Labialansicht der mit direktem Komposit restaurierten Frontzähne

Diskussion und Schlussbetrachtung

Das beschriebene Verfahren stellt eine nunmehr gut untersuchte und erprobte Methode zur Versorgung von Zähnen mit erosionsbedingtem Zahnhartsubstanzverlust dar. Zu diskutierende Punkte über die Vorgehensweise sind im obigen Text an den entsprechenden Stellen eingearbeitet und sollen an dieser Stelle nicht noch einmal wiederholt werden.

Als wichtig gilt es aber, abschliessend gezielt darauf hinzuweisen, dass präventive Massnahmen und Kontrollen zur Vorbeugung weiterer säurebedingter Schäden flankierend durchgeführt werden müssen. Dies nicht zuletzt auch aus dem Grund, da klinische Beobachtungen gezeigt haben, dass der Adhäsivverbund von Restaurationen bei weiterhin bestehenden starken Säureattacken einer grossen zusätzlichen Belastung ausgesetzt ist, die häufig zum Versagen (Verlust) der kompletten Restauration beizutragen scheint. Eine schlüssige Erklärung für dieses Phänomen liegt zurzeit nicht vor. Denkbar ist allerdings, dass durch die wiederholten Säureattacken die Hybridschicht des Adhäsivverbundes der Versorgung, zunächst an den Restaurationsrändern und dann nach und nach unterminierend, degradiert wird.

Zur oftmals geführten Diskussion um das am besten geeignete Restaurationsmaterial für oben beschriebene Fälle sei darauf hingewiesen, dass sich zurzeit eine unter Mitwirken der Autoren im Split-Mouth-Design angelegte, randomisierte klinische Studie im Abschluss befindet. Die langfristigen Nachuntersuchungen werden weiteren Aufschluss darüber geben, wie das hier vorgestellte Verfahren im Vergleich zur Anwendung von indirekt gefertigten keramischen Restaurationen einzuschätzen ist.

Interessenkonflikte

Die Autoren erklären, dass keine Interessenkonflikte bestehen.

Hinweis

Die hier vorliegende Publikation orientiert sich an früheren Publikationen der Autoren zur selben Thematik und kann in manchen Textteilen mit diesen Publikationen identisch sein (TAUBÖCK & ATTIN 2016; ATTIN & TAUBÖCK 2017; WEGEHAUPT & ATTIN 2019).

Abstract

ATTIN T, SCHMIDLIN P R, TAUBÖCK T T: **Direct adhesive reconstructions for restoration of posterior teeth with erosive tooth wear** (in German). SWISS DENTAL JOURNAL SSO 133: 489–495 (2023)
The restorative treatment of dental hard tissue loss, e.g., due to erosion, and the rehabilitation of the original vertical bite dimension confronts the dentist with problems when implementing the therapy. Traditionally, this therapy is conducted with laboratory-fabricated workpieces made of ceramics which usually require a preparation of the remaining tooth substance and also causes high costs for the patient. Therefore, alternative methods should be considered. This article presents the use of direct adhesive composite restorations as a way of reconstructing a dentition severely altered by erosion. To reconstruct the occlusal surfaces, transfer splints are used that are made on the basis of individual wax-up models. The procedure described is a well-researched and proven method for restoring teeth with erosion-related loss of hard tooth substance. As with all new procedures, there will be a certain learning curve for the practical dentist after which high-quality restorations can be implemented with this technique.

Literaturverzeichnis

- AL-OMIRI M K, LAMEY P J, CLIFFORD T: Impact of tooth wear on daily living. *Int J Prosthodont* 19: 601–605 (2006)
- ATTIN T, FILLI T, IMFELD C, SCHMIDLIN P R: Composite vertical bite reconstructions in eroded dentitions after 5.5 years: a case series. *J Oral Rehabil* 39: 73–79 (2012)
- ATTIN T, TAUBÖCK T T: Direkte adhäsive Kompositrestaurationen zur Rekonstruktion erosiver Zahnhartsubstanzdefekte. *Swiss Dent J* 127: 131–143 (2017)
- BARTLETT D, SUNDARAM G: An up to 3-year randomized clinical study comparing indirect and direct resin composites used to restore worn posterior teeth. *Int J of Prosthodont* 19: 613–617 (2006)
- CAMARGO M A, RODA M I, MARQUES M M, DE CARA A A: Micro-tensile bond strength to bovine sclerotic dentine: influence of surface treatment. *J Dent* 36: 922–927 (2008)
- DEARI S, WEGEHAUPT F J, TAUBÖCK T T, ATTIN T: Influence of different pretreatments on the micro-tensile bond strength to eroded dentin. *J Adhes Dent* 19: 147–155 (2017)
- EDELHOFF D, BEUER F, SCHWEIGER J, BRIX O, STIMMELMAYR M, GÜTH J F: CAD/CAM-generated high-density polymer restorations for the pretreatment of complex cases: a case report. *Quintessence Int* 43: 457–467 (2012)
- EDELHOFF D, GÜTH J F, ERDELT K, BRIX O, LIEBERMANN A: Clinical performance of occlusal onlays made of lithium disilicate ceramic in patients with severe tooth wear up to 11 years. *Dent Mater* 35: 1319–1330 (2019)
- ILIE N, RENCZ A, HICKEL R: Investigations towards nano-hybrid resin-based composites. *Clin Oral Investig* 17: 185–193 (2013)
- JAEGGI T, LUSSI A: Prevalence, incidence and distribution of erosion. *Monogr Oral Sci* 25: 55–73 (2014)
- KANZOW P, BIERMANN J, WIEGAND A: Questionnaire survey on the management of erosive tooth wear. *Oral Health Prev Dent* 17: 227–234 (2019)
- KASSARDJIAN V, ANDIAPPAN M, CREUGERS N H J, BARTLETT D: A systematic review of interventions after restoring the occluding surfaces of anterior and posterior teeth that are affected by tooth wear with filled resin composites. *J Dent* 99: 103388 (2020)
- LAMBRECHTS P, VAN M, B, PERDIGAO J, GLADYS S, BRAEM M, VANHERLE G: Restorative therapy for erosive lesions. *Eur J Oral Sci* 104: 229–240 (1996)
- LIMA V P, SOARES K, CALDEIRA V S, FARIA-E-SILVA A L, LOOMANS B, MORAES R R: Airborne-particle abrasion and dentin bonding: systematic review and meta-analysis. *Oper Dent* 46: E21–E33 (2021)
- LOOMANS B, OPDAM N, ATTIN T, BARTLETT D, EDELHOFF D, FRANKENBERGER R, BENIC G, RAMSEYER S, WETSELAAR P, STERENBORG B, HICKEL R, PALLESEN U, MEHTA S, BANERJI S, LUSSI A, WILSON N: Severe tooth wear: European consensus statement on management guidelines. *J Adhes Dent* 19: 111–119 (2017)
- MANHART J: Temporäre Anhebung der Vertikaldimension mit Komposit in einem vereinfachten direkten Spritzgussverfahren. *Swiss Dent J* 127: 413–444 (2017)
- MEHTA S B, LOOMANS B A C, BANERJI S, BRONKHORST E M, BARTLETT D: An investigation into the impact of tooth wear on the oral health related quality of life amongst adult dental patients in the United Kingdom, Malta and Australia. *J Dent* 99: 103409 (2020)
- MESKO M E, SARKIS-ONOFRE R, CENCI M S, OPDAM N J, LOOMANS B, PEREIRA-CENCI T: Rehabilitation of severely worn teeth: A systematic review. *J Dent* 48: 9–15 (2016)
- PALANIAPPAN S, ELSÉN L, LUNEN I, PEUMANS M, VAN MEERBECK B, LAMBRECHTS P: Nanohybrid and microfilled hybrid versus conventional hybrid composite restorations: 5-year clinical wear performance. *Clin Oral Investig* 16: 181–190 (2012)
- PERRIN P, ZIMMERLI B, JACKY D, LUSSI A, HELBLING C, RAMSEYER S: Die Stempeltechnik für direkte Kompositversorgungen. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 123: 111–129 (2013)
- RAMSEYER S T, HELBLING C, LUSSI A: Posterior vertical bite reconstructions of erosively worn dentitions and the “stamp technique” – A case series with a mean observation time of 40 months. *J Adhes Dent* 17: 283–289 (2015)
- SCHLUETER N, AMAECHI B T, BARTLETT D, BUZA-LAF M A R, CARVALHO T S, GANSS C, HARA A T, HUYSMANS M D N J M, LUSSI A, MOAZZEZ R, VIEIRA A R, WEST N X, WIEGAND A, YOUNG A, LIPPERT F: Terminology of erosive tooth wear: Consensus report of a workshop organized by the ORCA and the Cariology Research Group of the IADR. *Caries Res* 54: 2–6 (2020)
- SCHMIDLIN P R, FILLI T, IMFELD C, TEPPER S, ATTIN T: Three-year evaluation of posterior vertical bite reconstruction using direct resin composite. A case series. *Oper Dent* 34: 102–108 (2009a)
- SCHMIDLIN P R, FILLI T: Direkte Bisshöhenrekonstruktion mit Komposit und Schiene als Formhilfe. *Zahnärztl Mitt* 96: 30–34 (2006)
- SCHMIDLIN P R, SCHICHT O O, ATTIN T: Die direkte schienenunterstützte Bisshöhenrekonstruktion – Eine minimalinvasive Restaurationstechnik mit Komposit. *Quintessenz* 60: 909–919 (2009b)
- TAUBÖCK T T, ATTIN T: Restauration fortgeschrittener Zahnhartsubstanzverluste mit Komposit. *Zahnärztl Mitt* 106: 1126–1133 (2016)
- TAUBÖCK T T, ATTIN T: Wie lässt sich ein abradiertes Gebiss mit Komposit wieder rekonstruieren? In: Behr J, Fanghänel J, editors. *Kraniomandibuläre Dysfunktionen – Antworten auf Fragen aus der Praxis*. Stuttgart/New York: Georg Thieme Verlag 2019, p. 210–217
- TAUBÖCK T T, ATTIN T, SCHMIDLIN P R: Implementation and experience of a new method for posterior vertical bite reconstruction using direct resin composite restorations in the private practice – a survey. *Acta Odontol Scand* 70: 309–317 (2012)
- TAUBÖCK T T, FEILZER A J, BUCHALLA W, KLEVERLAAN C J, KREJCI I, ATTIN T: Effect of modulated photo-activation on polymerization shrinkage behavior of dental restorative resin composites. *Eur J Oral Sci* 122: 293–302 (2014)
- TAUBÖCK T T, SCHMIDLIN P R, ATTIN T: Vertical bite rehabilitation of severely worn dentitions with direct composite restorations: Clinical performance up to 11 years. *J Clin Med* 10: 1732 (2021)
- TAUBÖCK T T, TARLE Z, MAROVIC D, ATTIN T: Pre-heating of high-viscosity bulk-fill resin composites: effects on shrinkage force and monomer conversion. *J Dent* 43: 1358–1364 (2015)
- TEPPER S A, SCHMIDLIN P R: Technique of direct vertical bite reconstruction with composite and a splint as template. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 115: 35–47 (2005)
- TOROSYAN A, VAILATI F, MOJON P, SIERRA D, SAILER I: Retrospective clinical study of minimally invasive full-mouth rehabilitations of patients with erosions and/or abrasions following the “3-step technique”. Part 1: 6-year survival rates and technical outcomes of the restorations. *Int J Prosthodont* 35: 139–151 (2021)
- WEGEHAUPT F J, ATTIN T: Zahnerosionen im Zusammenhang mit gastroösophagealem Reflux: Ursache, Prävention und restaurative Therapie. *Praxis (Bern 1994)* 108: 307–313 (2019)