

T. Zahn<sup>1</sup>, B. Zahn<sup>2</sup>, S. Gerhardt-Szép<sup>3</sup>, H.-Ch. Lauer<sup>1</sup>

# Rekonstruktion generalisierter Erosionsschäden durch vollkeramische Restaurationen – ein Fallbericht mit Langzeitergebnissen nach 6 Jahren



T. Zahn

*Reconstruction of extensive damages caused by dental erosion with all-ceramic restorations – a 6 year follow-up case report*

**Einführung:** Die Prävention und die Versorgung säurebedingter Schädigungen der Zahnschubstanz gewinnen im zahnärztlichen Therapiespektrum eine immer größer werdende Bedeutung. Neben der Beseitigung der Ursachen, durch die ein Fortschreiten der Schädigungen verhindert werden kann, ist die Erstellung eines dem jeweiligen Fall angemessenen Therapiekonzepts von Bedeutung. Hierbei spielt neben ästhetischen und funktionellen Aspekten auch der maximale Schutz und Erhalt der noch vorhandenen Hartsubstanz sowie eine geeignete Langzeitprognose der gewählten Versorgung eine bedeutende Rolle. Durch die Möglichkeiten der Adhäsivtechnik lassen sich in vielen Fällen Rekonstruktionen mit äußerst geringer Invasivität erfolgreich durchführen.

**Material und Methode:** In diesem Fallbericht wird die prothetische Rehabilitation eines Patienten mit einem durch massive Erosionen geschädigten Gebisses gezeigt. Dabei kommen geringinvasive, defektorientierte Versorgungen aus Keramik und Komposit zur Anwendung, durch welche die verloren gegangene Zahnhartsubstanz wiederhergestellt wird.

**Ergebnisse und Schlussfolgerung:** Durch die defektbezogene Präparation kann ein weiterer Verlust an Zahnschubstanz vermieden werden. Der indikationsbezogene Einsatz geeigneter direkter und indirekter Rekonstruktionen ermöglicht ein stabiles, ästhetisch und funktionell hochwertiges Resultat bei einer bisherigen Nachbeobachtungszeit von 6 Jahren. Wesentliche Voraussetzungen für dieses Ergebnis sind eine geeignete interdisziplinäre Planung sowie die Identifizierung und Beseitigung der Ursachen der Säureexposition. Mittels der modernen Möglichkeiten der Adhäsivtechnik lassen sich

**Introduction:** Within the range of dental treatments, prevention and therapy of acid-related damages to tooth structure are becoming increasingly important. Apart from eliminating the causes, and thus preventing damage progression, the development of suitable therapies appropriate to the particular case is of great importance. In this respect, maximum protection and preservation of the remaining hard tissue as well as appropriate long-term prognosis play a prominent role, in addition to aesthetic and functional aspects. Due to the advantages of adhesive treatments, even minimally invasive procedures can be carried out successfully in many cases.

**Methods:** This case report describes the prosthetic rehabilitation of a patient with damaged teeth due to massive erosion. Low invasive, defect-oriented restorations of ceramics and composites are applied to restore the lost tooth structure.

**Results and discussion:** The defect-oriented preparation may avoid further loss of tooth substance. The indication-based use of appropriate direct and indirect restorations allows a stable, high-quality aesthetic and functional result during a follow-up period of 6 years. Essential requirements for this result are an adequate interdisciplinary planning and the identification and elimination of the causes of acid exposure. By means of modern adhesive techniques, even extensive erosive defects to front and side teeth can be reconstructed while protecting the remaining tooth structure with a good aesthetic result. To improve the long term prognosis, it is imperative to identify and eliminate the endogenous and exogenous causes of erosive damages. Furthermore, in case

<sup>1</sup> Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Zentrum der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (Carolinum) der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main

<sup>2</sup> Praxis Dres. Zahn, Wiesenbornstr. 10, 61350 Bad Homburg

<sup>3</sup> Poliklinik für Zahnerhaltung, Zentrum der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (Carolinum) der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main

Peer-reviewed article: eingereicht: 24.05.2014, revidierte Fassung akzeptiert: 21.10.2014

DOI 10.3238/dzz.2014.0698-0706

auch ausgeprägte Erosionsschäden an Front- und Seitenzähnen unter Schonung der verbliebenen Zahnschubstanz mit gutem ästhetischen Erfolg rekonstruieren. Zur Verbesserung der Langzeitprognose ist es unumgänglich, die endo- oder exogenen Ursachen der Säureschädigung zu ermitteln und zu beseitigen. Weiterhin spielen häufig parafunktionelle Aspekte eine Rolle beim Verlust der Zahnschubstanz, weshalb diese ebenfalls berücksichtigt werden sollten. (Dtsch Zahnärztl Z 2014, 69, 698–706)

*Schlüsselwörter: Erosion; defektbezogene Präparation; minimal-invasive vollkeramische Restauration; Presskeramik; Langzeitergebnis*

## Einleitung

Umfangreiche, durch dentale Erosionen verursachte Zahnschäden stellen ein Problem dar, dessen Häufigkeit aufgrund veränderter Lebens- und Ernährungsgewohnheiten in den letzten Jahren gerade bei jüngeren Patienten deutlich zugenommen hat [14, 21]. Dabei können sowohl Zähne des Milchgebisses als auch der bleibenden Dentition betroffen sein. Als häufigste Folgen der Säureeinwirkung sind hierbei Zahnüberempfindlichkeiten, ein Verlust der Vertikaldimension sowie eine ästhetische Beeinträchtigung anzuführen [28], sodass je nach Schweregrad und Ausprägung der Zahnschädigungen eine zum Teil umfangreiche prothetische Sanierung mit den Zielen der Schmerzreduktion, der Wiederherstellung der Ästhetik oder der Beseitigung funktioneller Beeinträchtigungen anzusetzen ist.

Während man bei stark kariös geschädigten Zähnen häufig im approximalen Bereich Läsionen oder bereits angefertigte Restaurationen vorfindet, spielen sich die erosiven Substanzverluste typischerweise an den vestibulären und/oder lingualen sowie an den okklusalen Zahnflächen ab [18].

Voraussetzung für eine erfolgreiche und dauerhafte Beseitigung der säurebedingten Zahnschäden durch konservierende oder prothetische Maßnahmen ist eine Identifizierung und Beseitigung von lokalen und systemischen Risikofaktoren, um eine weitere Belastung der Zahnschubstanz durch Säuren zu vermindern [19]. Therapeutisch hat die Weiterentwicklung zahnärztlicher Methoden und Materialien zu einem

of tooth substance loss, parafunctional aspects often play a role. Hence, they ought to be considered as well.

*Keywords: erosion; defect-oriented preparation; minimally invasive all-ceramic restoration; pressed ceramic; long term result*

Paradigmenwechsel bei der Rekonstruktion solcher Läsionen geführt. Während bis in die 90er Jahre des letzten Jahrhunderts ausgeprägte, nicht-kariöse Zahnhartsubstanzschäden zu meist mit aufwendigen, einen weiteren Substanzverlust fordernde Kronen- oder Brückenversorgungen therapiert wurden [11], ist es heute aufgrund der Verbesserungen adhäsiver Befestigungstechniken möglich, diese Defekte weitestgehend defektorientiert und damit weniger invasiv zu rekonstruieren [5, 6, 22, 23]. Dabei muss jedoch die Langzeitstabilität der gewählten Versorgungsform gewährleistet bleiben.

Der nachfolgende Fallbericht zeigt daher exemplarisch eine Möglichkeit auf, wie bei einem Patienten ein durch umfangreiche Erosionen geschädigtes Gebiss nach funktioneller Vorbehandlung und Reduktion des Säureinputs mittels keramischer Restaurationen defektorientiert und substanzschonend wiederhergestellt werden konnte. Aufgrund der Nachbeobachtungsdauer von inzwischen über 6 Jahren konnte zudem die Langzeitbewahrung der durchgeführten Therapie für diesen Patientenfall nachgewiesen werden.

## Ausgangssituation

Der zu diesem Zeitpunkt 28-jährige Patient stellte sich erstmalig am 14.3.2006 in der Erstaufnahme des ZZMK Carolinum vor. Er suchte die Zahnklinik auf, um sich bezüglich seiner intraoralen Situation beraten zu lassen, da er mit dieser, insbesondere auch aus ästhetischer Sicht, nicht zufrieden war.

## Anamnese

Allgemeinmedizinisch wies der Patient keinerlei Besonderheiten auf. Er litt unter keinerlei Vorerkrankungen und zeigte einen sehr guten körperlichen und geistigen Allgemeinzustand.

Hinsichtlich seiner dentalen Situation berichtete er, dass er stark knirsche und Formveränderungen an seinen Zähnen bemerkt habe. Zwar empfinde er keine Schmerzen, jedoch habe er Überempfindlichkeiten im Bereich der Zahnhälse bemerkt; zudem sei er mit dem ästhetischen Erscheinungsbild, insbesondere mit dem der Oberkieferfrontzähne, nicht zufrieden.

Auf die Frage nach seinen Ernährungs- und Trinkgewohnheiten gab er an, dass er etwa seit seinem 17. Lebensjahr ca. 1–2 Liter Cola am Tag getrunken, aber seit etwa einem halben Jahr seinen Cola-Konsum auf ca. 0,5 l pro Tag gesenkt habe.

## Befunde

Der extraorale Befund war unauffällig, es lagen keine Schwellungen, Rötungen, Rhagadenbildungen oder Asymmetrien vor. Hinweise auf einen bereits eingetretenen Verlust der Vertikaldimension oder Probleme hinsichtlich der Kaumuskulatur oder des Kiefergelenks fanden sich nicht.

Beim Lächeln des Patienten waren die oberen Frontzähne zu sehen, dabei fielen die Zahnhartsubstanzverluste, insbesondere der mittleren Inzisiven, auf. Intraoral fanden sich bei einer durchschnittlichen Mundhygiene und fehlenden Weisheitszähnen normal be-



**Abbildung 1** Ausgangssituation, faciale Ansicht.

**Figure 1** Initial situation, facial view.



**Abbildung 2** Ausgangssituation, laterale Ansicht rechts.

**Figure 2** Initial situation, lateral right view.



**Abbildung 3** Ausgangssituation, laterale Ansicht links.

**Figure 3** Initial situation, lateral left view.



**Abbildung 4** Ausgangssituation, okklusale Ansicht Oberkiefer.

**Figure 4** Initial situation, occlusal view upper jaw.



**Abbildung 5** Ausgangssituation, okklusale Ansicht Unterkiefer.

**Figure 5** Initial situation, occlusal view lower jaw.

feuchtete Schleimhäute ohne pathologische Veränderungen.

Eine Untersuchung des bestehenden Zahnstatus ließ erkennen, dass der Patient ein mit teilweise inzwischen insuffizienten Füllungen konservierendes versorgtes Gebiss mit weit fortgeschrittenen Erosionsschäden und zusätzlichen Attritions-/Abrasionsspuren aufwies (Abb. 1–3). Bei okklusaler Ansicht waren besonders die großflächigen und tiefen Defekte im Bereich der Seitenzähne markant, wo sich abgerundete, eingedellte Höcker mit Defekten bis ins Dentin fanden (Abb. 4 und 5).

Ein Verlust der Vertikaldimension war jedoch noch nicht festzustellen, da die ursprüngliche okklusale Abstützung zum einen durch bestehende, nicht durch Säuren geschädigte Restaurationen im Seitenzahngebiet (insbesondere Amalgamfüllungen) erhalten geblieben war und weiterhin intakte, von der Säureexposition wenig bis nicht betroffene Areale im Bereich der Molaren vorhanden waren, die ebenfalls zu einer Stabilisierung beitrugen. Die Füllungsänderungen ragten hierbei über die benachbarten Zahnflächen hinaus. Auch fielen die pa-

latinalen flächenhaften erosiven Schädigungen im Oberkieferfrontzahnbereich auf.

Bei vestibulärer Betrachtung war in der Oberkieferfront eine matte und ausgedünnte Schmelzoberfläche erkennbar, welche inzisal auch in der Länge Substanzverlust zeigte. Weiterhin imponierten generalisiert weißlich-opake Bereiche entkalkter Zahnhartsubstanz und im Seitenzahnbereich eingedellte und gestufte Oberflächen.

Ebenso fielen an einigen Zähnen keilförmige Defekte und Rezessionen auf. Somit waren die vestibulären und oralen Zahnflächen nach dem Index nach Lussi [18] den Erosionsgraden 1–2 zuzuordnen. Sämtliche vorhandene Zähne wiesen physiologische Lockerungsgrade auf und reagierten positiv auf die Sensibilitätsprüfung. Es gab lediglich im Bereich weniger Parodontien leicht erhöhte Sondierungstiefen (3,5–4 mm).

Die statische Okklusion wies eine neutrale Bisslage (Angle-Klasse I) auf der rechten sowie auf der linken Seite auf, die Unterkiefer-Inzisiven standen leicht verschachtelt, Overjet und Overbite betrug etwa 0,5 mm. Die dynamische

Okklusion zeigte eine noch erhaltene Eckzahnführung bei den Lateralbewegungen sowie eine Gruppenführung bei der Protrusion.

Der erhobene klinische Funktionsstatus ergab eine Hypermobilität des Unterkiefers sowie eine ungleichmäßige und unzureichende okklusale Abstützung in der statischen Okklusion.

Röntgenologisch zeigten sich auf den erstellten Einzelzahnaufnahmen die zahlreichen, z.T. insuffizienten Füllungen sowie ein geringer horizontaler Knochenabbau im Molarenbereich. Apikale Läsionen waren jedoch nicht erkennbar.

Nach der erfolgten ausführlichen Befunderhebung wurde die aktuell vorliegende Situation fotografisch dokumentiert und der Patient über die möglichen Behandlungsalternativen aufgeklärt.

## Diagnose

Es lag ein durch erosive, attritive und abrasive Prozesse stark geschädigtes Gebiss (Erosionsgrad 1–2) mit teilweise insuffizienten Füllungen vor, wobei ein Verlust der vertikalen Dimension noch nicht eingetreten war.

## Ätiologie

Erosionen können sowohl durch endogene als auch durch exogene Faktoren verursacht werden [4, 12, 19].

Aus der Ernährungsanamnese ergab sich, dass die exogene Hauptursache in diesem Fall der häufige Konsum säurehaltiger Getränke darstellte. Innerhalb eines Zeitraumes von ca. 10 Jahren trank der Patient etwa 1–2 Liter Cola täglich. Diese langfristige und hohe Säureexposition führte zu massiven Zahnhartsubstanzdefekten.

Dieser Substanzverlust wurde beschleunigt durch zusätzliche attritive Prozesse, welche auf die Zahnoberfläche wirkten. Der Patient gab an, seit einigen Jahren bemerkt zu haben, dass er, vermutlich durch beruflichen Stress bedingt, knirsche, woraufhin alio loco eine Aufbisschiene angefertigt worden war, welche er regelmäßig trug.

Endogene Risikofaktoren auf der Patientenseite wie Anorexia und Bulimia nervosa mit häufigem Erbrechen sowie chronische Magen-Darm-Störungen konnten durch Befragung ausgeschlossen werden [16, 27]. Weitere mögliche Auslöser wie Medikamentenkonsum und berufsbedingte Säureeinwirkung entfielen [29]. Allerdings war dem Patienten auch die Tatsache unbekannt gewesen, dass er die Zähne nicht unmittelbar vor oder direkt nach der Säureexposition reinigen sollte. Diese falsche Zahnpflegewohnheit führte möglicherweise auch zu einem beschleunigten Fortschreiten der Defekte [15, 19, 31].

## Behandlungsplan

In einem ausführlichen Beratungsgespräch wurde dem Patienten erklärt, dass vor einem Therapiebeginn die Ursachen der Zahnschädigungen identifiziert sowie effektive Präventionsmaßnahmen dauerhaft getroffen werden müssen, um ein stabiles Langzeitergebnis zu erreichen.

Aus den anamnestisch erhobenen Informationen ergab sich die Notwendigkeit einer dauerhaften Änderung insbesondere der Trinkgewohnheiten sowie des Mundhygieneverhaltens. Weiterhin wurden ihm Fluoridierungsmaßnahmen empfohlen [20].

Für die Wahl des Therapieansatzes wurde zunächst der Schweregrad sowie die Progredienz der Erosionen evaluiert. Zur Risikoabklärung wurden der Erosionsindex erhoben und Studienmodelle erstellt [18], welche für die Auswahl des geeignetsten Therapiekonzepts mittels eines Transferbogens schädelbezüglich einartikuliert wurden.

Im Mittelpunkt stand die minimal-invasive defektbezogene Sanierung des Gebisses. Dem Patienten wurden die verschiedenen Möglichkeiten von minimalinvasiven direkten Kompositfüllungen bis zur Sanierung mit Vollkeramikronen aufgeführt. Dabei stand im Blickfeld, dass die „Rekonstruktion dem



**Abbildung 6** Planungsmodell, dorsale Ansicht links.

**Figure 6** Planning cast, dorsal left view.



**Abbildung 8** Wax-up, okklusale Ansicht Oberkiefer.

**Figure 8** Wax-up, occlusal view upper jaw.



**Abbildung 7** Planungsmodell, dorsale Ansicht rechts.

**Figure 7** Planning cast, dorsal right view.



**Abbildung 9** Wax-up, okklusale Ansicht Unterkiefer.

**Figure 9** Wax-up, occlusal view lower jaw.

Zahn angepasst werden sollte und nicht umgekehrt“ [19].

Umfangreiche Kronenrekonstruktionen, die mit einem zusätzlichen großen Zahnhartsubstanzverlust einhergehen würden, wurden daher abgelehnt. Wichtiges Entscheidungskriterium bei der Auswahl der Therapie war hierbei die Ausdehnung der Defekte.

Da die erosiven Verluste an Zahnhartsubstanz interokklusal mehr als 2 mm betrug (Abb. 6 und 7), entschieden wir uns der Empfehlung Lussis folgend gegen einen direkten Aufbau mit Komposit, obwohl die Vertikaldimension noch erhalten war [19]. Somit fiel die Entscheidung, die Seitenzähne okklusal mit adhäsiv zu befestigenden Keramik-Onlays zu versorgen. Die vestibulären Zahnhalsdefekte sollten dabei aus Gründen der Zahnhartsubstanzschonung nicht mit einbezogen, sondern mittels direkter Komposittechnik abgedeckt werden.

Für die Versorgung im Frontzahnbereich kam die Herstellung von streng defektorientiert ausgedehnten keramischen Teilkronen auf den beiden mittleren Inzisiven in Betracht, da sich der Patient durch diese beiden Zähne in

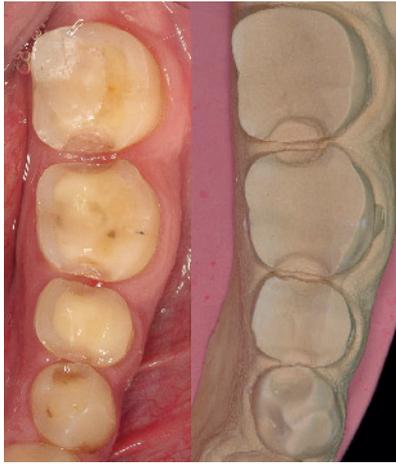
seiner ästhetischen Erscheinung am meisten kompromittiert fühlte.

Die übrigen Frontzähne sollten vorerst so belassen werden. In funktioneller Hinsicht war zu beachten, dass an den Palatinalflächen der Oberkiefer Eckzähne ebenfalls bereits ein Zahnhartsubstanzverlust eingetreten, die Eckzahnführung jedoch noch erhalten war. Daher konnte vorerst auf eine Rekonstruktion in diesem Bereich, etwa durch palatinale Veneers, verzichtet werden.

Im Anschluss an die prothetische Versorgung sollte eine neue Aufbisschiene im Oberkiefer hergestellt werden zum Schutz der Zähne vor weiteren parafunktionell bedingten Abrasionen.

## Behandlungsablauf

Zu Beginn wurde zunächst die notwendige konservierende Vorbehandlung durchgeführt und die insuffizienten direkten Restaurationen ersetzt. Anschließend wurden neue Situationsmodelle angefertigt. Zusätzlich wurde eine professionelle Zahnreinigung durchgeführt und der Patient zu besseren Mundhygienemaßnahmen angeleitet.



**Abbildung 10** Präparation der Zähne 35–37 und Meistermodell, okklusale Ansicht der Zähne 35–37.

**Figure 10** Preparation of the teeth 35–37 and master cast, occlusal view of the teeth 35–37.



**Abbildung 11** Präparation der Zähne 24–27 und Meistermodell, okklusale Ansicht der Zähne 24–27.

**Figure 11** Preparation of the teeth 24–27 and master cast, occlusal view of the teeth 24–27.



**Abbildung 12** Aufgewachsene Situation der Zähne 35–37 und fertiggestellte Restaurationen 35–37.

**Figure 12** Waxed situation of the teeth 35–37 and completed restorations 35–37.



**Abbildung 13** Aufgewachsene Situation der Zähne 24–27 und fertiggestellte Restaurationen 24–27.

**Figure 13** Waxed situation of the teeth 24–27 and completed restorations 24–27.

Anhand der eingebauten Studienmodelle konnte im zahntechnischen Labor ein diagnostisches Wax-up erstellt werden und die definitive Planung der Rekonstruktionen erfolgen, welche mit dem Patienten nochmals besprochen und ihm veranschaulicht wurde (Abb. 8 und 9). Im Anschluss wurden diese Modelle doubliert und Tiefziehschienen erstellt, um später die Herstellung von geeigneten Provisorien zu ermöglichen. Zusammen mit den vorhandenen De-

fektmodellen waren diese Modelle insbesondere aus planerischer Sicht hilfreich, um den Verlauf der Präparationsgrenzen und das Ausmaß des notwendigen Substanzabtrags vorab festzulegen, wobei in den erosiv geschädigten Bereichen bereits zumeist ausreichend Platz für die geplanten Restaurationen vorhanden war.

Im Anschluss konnte an den Zähnen 35, 36 und 37 mit der defektorientierten Präparation zur Aufnahme von Kera-

mik-Onlays begonnen werden. Dabei wurde ein klar definierter Präparationsverlauf mit innen gerundeten Kanten angestrebt (Abb. 10). An einigen Zähnen war es notwendig, okklusal eine kleine Vertiefung zu präparieren als spätere Positionierungshilfe. Gemäß den Herstellerrichtlinien für leuzitverstärkte Glaskeramiken wurde darauf geachtet, die Präparation in allen Bereichen so zu gestalten, dass für die später zu erstellenden Restaurationen eine Mindestmaterialstärke von okklusal wenigstens 1,5 mm erreichbar war. Infolge der zum Teil bis ins Dentin vorliegenden erosiven Schädigungen war allerdings insbesondere in diesen Bereichen nahezu kein Substanzabtrag nötig, sodass diese Anteile lediglich geglättet wurden. An den Zähnen, an denen die z.T. insuffizienten Füllungen vorhanden gewesen waren, gab die Ausdehnung dieser bereits bestehender Restaurationen den Substanzabtrag und die Ausdehnung der Präparation vor. Danach wurden mithilfe der Tiefziehfolie miteinander verblockte Provisorien im direkten Verfahren aus Autopolymerisat (Pro Temp, Fa. 3M Espe) hergestellt und mit einem provisorischen eugenolfreien Zement (Rely X Temp NE, Fa. 3M Espe) eingesetzt. Die Verblockung war aufgrund der Präparationsform notwendig, da die einzelnen Provisorien nur eine geringe Retention aufwiesen.

An zwei darauf folgenden Terminen wurden die Zähne 24, 25, 26 und 27 ebenfalls zur Aufnahme von Keramik-Onlays präpariert, das Vorgehen glich hier dem, welches für den 3. Quadranten beschrieben wurde (Abb. 11). Mit der Tiefziehfolie wurden auch hier Provisorien hergestellt und provisorisch befestigt.

Hiernach erfolgten die Abformungen der präparierten Zähne im 2. und 3. Quadranten mit einem Abformmaterial auf Polyether-Basis (Impregum, Fa. ESPE) unter Zuhilfenahme eines mit Silikon individualisierten Metalllöffels. Danach wurde ein Registrat aus Pro Temp genommen und ein Transferbogen angelegt für den schädelbezüglichen Einbau der Sägemodelle.

Die Auswahl der Zahnfarbe erfolgte gemeinsam mit dem Zahntechniker. Dieser konnte nun die Keramik-Onlays der linken Seite herstellen (Abb. 12 und 13). Er wählte dazu die leuzitverstärkte Glaskeramiksystem IPS Empress Esthetic (Fa. Ivoclar Vivadent).



**Abbildung 14** Präparation der Zähne 14–17 und Meistermodell, okklusale Ansicht der Zähne 14–17.

**Figure 14** Preparation of the teeth 14–17 and master cast, occlusal view of the teeth 14–17.



**Abbildung 15** Präparation der Zähne 45–47 und Meistermodell, okklusale Ansicht der Zähne 45–47.

**Figure 15** Preparation of the teeth 45–47 and master cast, occlusal view of the teeth 45–47.



**Abbildung 16** Präparation der Zähne 11, 21, faziale Ansicht.

**Figure 16** Preparation of the teeth 11, 21, facial view.



**Abbildung 17** Präparation der Zähne 11, 21, palatinale Ansicht.

**Figure 17** Preparation of the teeth 11, 21, palatal view.

Wenige Tage später wurde mit der Präparation der Zähne auf der rechten Seite begonnen, hierzu zählten die Zähne 14, 15, 16, 17, 45, 46 und 47 (Abb. 14 und 15). Wiederum wurden die erosiv geschädigten Zahnanteile nur minimal präpariert und die bereits durch alte Restaurationen vorhandenen Defekte einbezogen. Die Tiefziehfolie diente erneut der Herstellung der Provisorien aus Autopolymerisat.

Beim folgenden Termin wurde vor dem Einsetzen die geeignete Farbe des Befestigungskomposits anhand der verschiedenen auf Glycerinbasis bestehenden Try In-Pasten (Try In Assortment for Variolink II) ausgewählt. Danach konnten die Restaurationen an 24, 26, 27, 35–37 adhäsiv mittels eines Komposit-Dualzements (Variolink II, Fa. IVOCLAR Vivadent) unter Kofferdam-Applikation

befestigt werden. Dafür wurden die Zahnflächen mit 37%iger Phosphorsäure für 30 s angeätzt und mit Bonding vorbereitet, und die Keramik basal mit 5%iger Flußsäure für 60 s angeätzt und mithilfe von Monobond S (Fa. Ivoclar Vivadent) silanisiert.

An einem weiteren Termin wurden die Zähne der rechten Seite ebenfalls mit Impregum abgeformt. Das Vorgehen entsprach denselben Arbeitsschritten, die bei der Abformung der Zahnstümpfe der linken Seite durchgeführt wurden.

Wenig später wurde die definitive Eingliederung der Restaurationen an 14–17, 46 und 47 durchgeführt. An den folgenden Terminen wurden Okklusionskontrollen mit leichten Einschleifkorrekturen durchgeführt und die Ränder der Klebefugen aller eingegliederten Versorgungen poliert.

Anschließend folgte das Beschleifen der Zähne 11 und 21 zur Aufnahme von keramischen Teilkronen in Form einer Hohlkehlpräparation, nachdem vorher die vestibuläre Kunststofffüllung an 11 ausgetauscht und ein Distanzschlüssel aus Silikon zur besseren Kontrolle des Zahnhartsubstanzabtrages angefertigt wurde. Vestibulär wurde die Präparationsgrenze äquigingival angelegt, palatinal endete sie etwa auf der Hälfte der Zahnkrone, die erodierten Bereiche wurden somit gerade eben gefasst (Abb. 16 und 17).

Abformung und Zahnfarbenbestimmung wurden auf die gleiche Weise wie zuvor durchgeführt, außerdem wurde erneut ein Transferbogen angelegt. Zur temporären Versorgung wurden wiederum Provisorien aus Pro Temp gefertigt und diese mit einem Tropfen Heliobond (Fa. Ivoclar Vivadent) befestigt. Auch hier wurden diese verblockt zu Gunsten einer erhöhten Stabilität. Der Patient fühlte sich ästhetisch dadurch nicht kompromittiert.

Beim nächsten Termin konnten die keramischen Teilkronen schließlich adhäsiv eingegliedert und damit die Versorgung abgeschlossen werden (Abb. 18–22). Der Patient erschien danach zu mehreren Kontrollterminen, an welchen die Klebefugen poliert, die Okklusion kontrolliert sowie eine professionelle Zahnreinigung mit Schmelzpolitur und Fluoridierung durchgeführt wurden.

Später wurden an 14, 15, 24–26, 34–36, 44 und 45 die keilförmigen Defekte und/oder die empfindlichen Zahnhälse mit einem fließfähigen Komposit (Revolution Formula 2, Fa. Kerr) abgedeckt und poliert.

Zum Abschluss wurde eine neue Aufbisschiene im Oberkiefer angefertigt und eingegliedert. Der Patient wurde angewiesen, die Schiene zum Schutz der Restaurationen jede Nacht zu tragen.

## Nachsorge und Weiterbehandlung

Nach Abschluss der rekonstruktiven Behandlungsphase erschien der Patient halbjährlich zu zahnärztlichen Kontrollterminen sowie professionellen Zahnreinigungen. Dabei erwiesen sich die angefertigten Restaurationen



**Abbildung 18** Klinische Situation nach Eingliederung der vollkeramischen Restaurationen, faciale Ansicht.

**Figure 18** Clinical state after placement of the all-ceramic restorations, facial view.



**Abbildung 19** Klinische Situation nach Eingliederung der vollkeramischen Restaurationen, laterale Ansicht rechts.

**Figure 19** Clinical state after placement of the all-ceramic restorations, lateral right view.



**Abbildung 20** Klinische Situation nach Eingliederung der vollkeramischen Restaurationen, laterale Ansicht links.

**Figure 20** Clinical state after placement of the all-ceramic restorations, lateral left view.



**Abbildung 21** Klinische Situation nach Eingliederung der vollkeramischen Restaurationen, okklusale Ansicht Oberkiefer.

**Figure 21** Clinical state after placement of the all-ceramic restorations, occlusal view upper jaw.



**Abbildung 22** Klinische Situation nach Eingliederung der vollkeramischen Restaurationen, okklusale Ansicht Unterkiefer.

**Figure 22** Clinical state after placement of the all-ceramic restorations, occlusal view lower jaw.

sowohl in ästhetischer als auch in funktioneller Hinsicht über einen Zeitraum von inzwischen sechs Jahren als stabil.

Im Herbst 2013 musste an Zahn 25 eine Wurzelkanalbehandlung durchgeführt werden, sodass in der Folge die Keramik-Teilkrone an diesem Zahn erneuert wurde. Zusätzlich wurden 3 Zahnhalsfüllungen ausgetauscht. Nach Beendigung dieser Maßnahmen im Dezember 2013 konnte der aktuelle klinische Status erneut fotografisch dokumentiert werden. Dabei zeigte sich ein stabiles Ergebnis der angefertigten Restaurationen auch nach 6-jähriger Tragezeit (Abb. 23–25). Allerdings war es zu einem geringfügigen Voranschreiten der erosiven Läsionen gekommen, da der Patient zu einer vollständigen Einschränkung seines Cola-Konsums nicht bereit war. Jedoch waren sämtliche Versorgungen intakt und nicht erneuerungsbedürftig.

## Diskussion

Durch die Weiterentwicklung der Adhäsivtechnik ist es heute möglich, auch umfangreiche erosive Zahnschäden langfristig mittels gering- oder minimalinvasiver Methoden auf einem ansprechenden ästhetischen Niveau zu versorgen [19]. Vor Beginn einer jeden restaurativen Therapie sollte jedoch in jedem Fall eine ausführliche Ursachenforschung und -beseitigung liegen, um den Langzeiterfolg der Behandlung zu gewährleisten, da bei einem weiteren Fortschreiten der erosiven Prozesse dieser gefährdet werden kann. Dabei sind neben exogenen Faktoren wie beispielsweise der häufige Konsum säurehaltiger Lebensmittel oder berufsbedingte Säureexposition auch endogene Auslöser z.B. Anorexia nervosa oder chronische Magen-Darm-Erkrankungen zu berücksichtigen. Gerade bei Erosionsschäden, welche durch zugrunde liegende Essstörungen verursacht werden, ist die Ursa-

che mitunter nicht ohne weiteres zu identifizieren, da Patienten Angaben hierzu nicht selten aus Gründen der Scham oder einer gestörten Selbstwahrnehmung verschweigen bzw. die Störung negieren oder verdrängen. Daher ist es wichtig, weitere typische orofaziale Manifestationen wie Parotisschwellungen, Oligosalie, Erytheme im Bereich der Rachen- und Gaumenschleimhaut oder schmerzhaftes Rötung und Schwellung der Lippen mit Schuppung und Rhagadenbildung zu erkennen und zu beachten [1, 26]. Bei Vorliegen eines Verdachtes auf eine Essstörung sollte die Möglichkeit einer konsiliarischen Vorstellung bei einem Psychologen oder Psychosomatiker ohne Zweifel erwogen und ggf. veranlasst werden. Weiterhin von Bedeutung sind die Mundhygienegewohnheiten des Patienten sowie Fließrate, Zusammensetzung und Pufferkapazität des Speichels [7, 10]. Zusätzlich können mechanische Belastungen z.B. durch Parafunktionen den Substanzverlust an den Zähnen verstärken.

Die geeignete Therapieentscheidung muss stets in Abhängigkeit vom Schweregrad der erosiven Schäden getroffen werden. Wenn irgend möglich, sollte die Opferung gesunder Zahnschubstanz für rekonstruktive Zwecke vermieden werden [19].

Umfangreiche okklusale Reduktionen sollten auch aus dem Grund des Pulpaschutzes möglichst unterbleiben, da durch die Erosionsschäden die Hartsubstanz bereits vermindert ist.

Geringer ausgeprägte Fälle (Vertikalverlust < 2 mm) lassen sich meist erfolgreich mittels direkter Kompositrestaurationen therapieren [13]. Besteht jedoch ein deutlicherer, mehrflächig ausgedehnter Substanzverlust von mehr als 2 mm,



**Abbildung 23** Klinische Situation 6 Jahre nach Eingliederung der vollkeramischen Restaurationen, faciale Ansicht.

**Figure 23** Clinical state 6 years after placement of the all-ceramic restorations, facial view.



**Abbildung 24** Klinische Situation 6 Jahre nach Eingliederung der vollkeramischen Restaurationen, laterale Ansicht rechts.

**Figure 24** Clinical state 6 years after placement of the all-ceramic restorations, lateral right view.



**Abbildung 25** Klinische Situation 6 Jahre nach Eingliederung der vollkeramischen Restaurationen, laterale Ansicht links.

**Figure 25** Clinical state 6 years after placement of the all-ceramic restorations, lateral left view. (Abb. 1–25: T. Zahn)

mit entsprechenden Auswirkungen auf die Vertikaldimension, ist eine aufwendigere Therapie unter Verwendung indirekter Restaurationen häufig unumgänglich [13, 19]. Im Gegensatz dazu liegen für kürzere Untersuchungszeiträume von bis zu maximal 5,5 Jahren mittlerweile Veröffentlichungen vor, in welchen Behandlungskonzepte beschrieben werden, bei denen auch bei massiven Erosionsschäden mit deutlichem Vertikalverlust eine direkte, zum Teil noninvasive Defektrekonstruktion mittels Komposit beschrieben wird [2, 3, 9, 30]. Die hierzu veröffentlichten Ergebnisse und Überlebensraten erscheinen zufriedenstellend, jedoch sind klinische Langzeitdaten für diese Verfahren noch nicht verfügbar, sodass aktuell noch nicht abschließend beurteilt werden kann, ob solche Techniken auch längerfristig stabile Resultate hinsichtlich Frakturanfälligkeit, Abrasionsbeständigkeit, Randqualität und Ästhetik ermöglichen. Daher sind zum jetzigen Zeitpunkt Rekonstruktionen mittels indirekter Restaurationen beim Vorliegen ausgeprägter Verluste der Zahnhartsubstanz weiterhin das am geeignetsten erscheinende Therapiemittel, zumal die adhäsive Befestigung keramischer Werkstoffe auch in solchen Fällen eine exzellente Möglichkeit bietet, streng defektorientiert mit geringer Invasivität ein ansprechendes Ergebnis zu erzielen. Während für glaskeramische Restaurationen eine Mindeststärke von wenigstens 1,5 mm im okklusalen Bereich gefordert wird, lassen sich Versorgungen aus Lithiumdisilikatkeramik inzwischen auch mit einer Schichtstärke von nur 0,8–1 mm im Bereich der Okklusalfäche erfolgreich einsetzen [17]. Durch diese

werkstoffkundlichen Weiterentwicklungen können erosiv geschädigte Zähne heute minimalinvasiv und zum Teil ohne jede reduzierend-abtragende Präparation der Zahnhartsubstanz dauerhaft und ansprechend versorgt werden.

In Fällen, in denen es durch die Erosionen/Abrasionen zu einer Reduktion der Vertikaldimension gekommen ist, stellt die Rekonstruktion der kompletten okklusalen Kaufläche mit keramischen Teilkronen, sog. Table tops, in einem oder in beiden Kiefern eine interessante Behandlungsoption dar. Ggf. kann aufgrund der Möglichkeiten der adhäsiven Befestigung eine solche umfangreiche Therapie ebenfalls gänzlich ohne Abtrag der okklusalen Flächen erfolgen. Allerdings ist vor Herstellung und Eingliederung der Restaurationen eine ausreichend lange Trainings- und Gewöhnungsphase angesichts der zum Teil deutlichen Veränderung/Wiederherstellung der Vertikaldimension notwendig. Eine langzeitprovisorische Versorgung ist hierbei beispielsweise durch im CAD/CAM-Verfahren hergestellte Polymere möglich [8].

Eine weitere Therapieoption stellt die kieferorthopädische Korrektur von Veränderungen der Vertikaldimension dar, insbesondere, wenn lediglich einzelne Zähne oder Zahngruppen betroffen sind [25]. Meist ist in solchen Fällen jedoch anschließend zusätzlich noch eine prothetisch-rekonstruktive Therapie nötig.

Nicht vergessen werden sollte der Einfluss möglicher parafunktioneller mechanischer Belastungen, die einerseits ebenfalls zur Reduktion der Zahnhartsubstanz führen, andererseits eine hohe Belastung der eingebrachten Restaura-

tionen verursachen können. Daher sollten bei der Behandlung von Patienten mit erosiven Zahndefekten stets auch funktionelle Aspekte in Betracht gezogen und adäquat berücksichtigt werden. Denkbar wären dabei vor allem die Herstellung einer Relaxierungsschiene und physiotherapeutische Maßnahmen [24].

Nach der Wiederherstellung der verloren gegangenen Substanz empfiehlt sich eine intensive Nachsorge und Überwachung des erzielten Ergebnisses, um bei einer erneuten erosiven Schädigung der Zahnhartsubstanz frühzeitig korrigierend eingreifen zu können. Der hier gewählte substanzschonende Therapieansatz einer Rekonstruktion mit leuzitverstärkten Glaskeramiken konnte sich über eine Tragedauer von bisher über sechs Jahren bewähren.

## Schlussfolgerung

Infolge geänderter Lebens- und Ernährungsgewohnheiten in der Bevölkerung stellt die Versorgung von Patienten mit umfangreichen erosiven, attritiven und/oder abrasiven Zahnschäden zunehmend eine besondere Herausforderung im klinischen Alltag dar. Neben einer gering/minimalinvasiven, defektorientierten Therapie sind eine gründliche Ursachenforschung und -beseitigung sowie eine intensive Nachsorge bei der Behandlung solcher Patienten wesentlich.

Durch die Technik der adhäsiven Befestigung und die Weiterentwicklung keramischer Materialien ist heute auch langfristig eine substanzschonende Wie-

derherstellung bzw. ein Erhalt von Vertikaldimension, Funktion und Ästhetik möglich. Insbesondere die Rekonstruktion von stark geschädigten Gebissituationen mit ausgeprägtem Verlust an Zahnschubstanz birgt jedoch auch weiterhin zahlreiche in vielerlei Hinsicht komplexe Aufgabenstellungen für Zahnarzt und Zahntechniker.

Anhand dieses Fallbeispiels konnte gezeigt werden, dass bei Beachtung einiger grundlegender Behandlungsrichtlinien und einer adäquaten Planung auch mit einem defektorientierten Ansatz unter Schonung der Zahnhartsubstanz ein langfristig stabiles, funktionell

und ästhetisch ansprechendes Ergebnis erzielt werden kann. 

### Danksagung

Herrn Zahntechnikermeister *Eugen Krenz*, Frankfurt, Deutschland gilt unser Dank für die Herstellung der zahntechnischen Arbeiten.

**Interessenkonflikt:** Die Autorin/ die Autoren erklären, dass kein Interessenkonflikt im Sinne der Richtlinien des International Committee of Medical Journal Editors besteht.

### Korrespondenzadresse

Dr. med. dent. Tuğba Zahn  
Spezialistin für Prothetik (DGPro)  
Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik  
Zentrum der Zahn-, Mund- und Kiefer-  
heilkunde (Carolinum)  
der Johann Wolfgang Goethe-  
Universität Frankfurt am Main  
Theodor-Stern-Kai 7  
60596 Frankfurt am Main  
tugba.erim@med.uni-frankfurt.de

### Literatur

- Abrams RA, Ruff JC: Oral signs and symptoms in the diagnosis of bulimia. *J Am Dent Assoc* 1986;113:761–764
- Attin T, Filli T, Imfeld C, Schmidlin PR: Composite vertical bite reconstructions in eroded dentitions after 5.5 years: A case series. *J Oral Rehabil* 2012;39:73–79
- 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 Prosthodont* 2006;19:613–617
- Bartlett D: Etiology and prevention of acid erosion. *Compend Contin Educ Dent* 2009;30:616–620
- Cardoso AC, Canabarro S, Myers SL: Dental erosion: Diagnostic-based non-invasive treatment. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 2000;12:223–228; quiz 230
- Dietschi D, Argente A: A comprehensive and conservative approach for the restoration of abrasion and erosion. Part I: Concepts and clinical rationale for early intervention using adhesive techniques. *Eur J Esthet Dent* 2011;6:20–33
- Gedalia I, Dakuar A, Shapira L, Lewinstein I, Goultchin J, Rahamim E: Enamel softening with Coca-Cola and rehardening with milk or saliva. *Am J Dent* 1991;4:120–122
- Güth JF, Almeida E Silva JS, Ramberger M, Beuer F, Edelhoff D: Treatment concept with CAD/CAM-fabricated high-density polymer temporary restorations. *J Esthet Restor Dent* 2012;24:310–318. doi: 10.1111/j.1708-8240.2011.00497.x. Epub 2011 Dec 22
- Hamburger JT, Opdam NJ, Bronkhorst EM, Kreulen CM, Roeters JJ, Huysmans MC: Clinical performance of direct composite restorations for treatment of severe tooth wear. *J Adhes Dent* 2011;13:585–593
- Hannig M, Balz M: Influence of in vivo formed salivary pellicle on enamel erosion. *Caries Res* 1999;33:372–379
- Hugo B: Orale Rehabilitation einer Erosionssituation. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 1991;101:1155–1162
- Imfeld T: Dental erosion. Definition, classification and links. *Eur J Oral Sci* 1996;104:151–155
- Jaeggi T, Gruninger A, Lussi A: Restorative therapy of erosion. *Monogr Oral Sci* 2006;20:200–214
- Jaeggi T, Lussi A: Prevalence, incidence and distribution of erosion. *Monogr Oral Sci* 2006;20:44–65
- Jaeggi T, Lussi A: Toothbrush abrasion of erosively altered enamel after intra-oral exposure to saliva: An in situ study. *Caries Res* 1999;33:455–461
- Järvinen V, Meurman JH, Hyvärinen H, Rytömaa I, Murtomaa H: Dental erosion and upper gastrointestinal disorders. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1988;65:298–303
- Kern M, Kohal RJ, Mehl A et al.: Vollkeramik auf einen Blick. 5. Auflage, AG Keramik, Eigenverlag, Ettlingen 2012
- Lussi A, Schaffner M, Hotz P, Suter P: Dental erosion in a population of Swiss adults. *Community Dent Oral Epidemiol* 1991;19:286–290
- Lussi A, Schaffner M, Jaeggi T, Grüninger A: Erosionen. Befund-Diagnose-Risikofaktoren-Prävention-Therapie. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 2005;115:917–935
- Magalhães AC, Wiegand A, Rios D, Buzalaf MA, Lussi A: Fluoride in dental erosion. *Monogr Oral Sci* 2011;22:158–170. Epub 2011 Jun 23
- Mahoney EK, Kilpatrick NM: Dental erosion: Part 1. Aetiology and prevalence of dental erosion. *N Z Dent J* 2003;99:33–41
- Meyers IA: Diagnosis and management of the worn dentition: Conservative restorative options. *Ann R Australas Coll Dent Surg* 2008;19:31–34
- Mizrahi B: Combining traditional and adhesive dentistry to reconstruct the excessively worn dentition. *Eur J Esthet Dent* 2008;3:270–89
- Pettengill CA: Interaction of dental erosion and bruxism: The amplification of tooth wear. *J Calif Dent Assoc* 2011;39:251–256
- Poyser NJ, Porter RW, Briggs PF, Chana HS, Kelleher MG: The Dahl Concept: Past, present and future. *Br Dent J* 2005;198:669–676; quiz 720
- Romanos GE, Javed F, Romanos EB, Williams RC: Oro-facial manifestations in patients with eating disorders. *Appetite* 2012;59:499–504. doi: 10.1016/j.appet.2012.06.016. Epub 2012 Jun 29
- Scheutzel P: Etiology of dental erosion – intrinsic factors. *Eur J Oral Sci* 1996;104:178–190
- Taji S, Seow WK: A literature review of dental erosion in children. *Aust Dent J* 2010;55:358–367
- ten Bruggen Cate HJ: Dental erosion in industry. *Br J Ind Med* 1968;25:249–266
- Vailati F, Belser UC: Full-mouth adhesive rehabilitation of a severely eroded dentition: the three-step technique. Part 3. *Eur J Esthet Dent* 2008;3:236–257
- Wiegand A, Egert S, Attin T: Toothbrushing before or after an acidic challenge to minimize tooth wear? An in situ/ex vivo study. *Am J Dent* 2008;21:13–16