

**FALLBERICHT** // Keramikinlays und -teilkronen gehören zu den ästhetisch hochwertigsten Seitenzahnversorgungen in der zahnmedizinischen Praxis. In Kombination mit der Adhäsivtechnik kann bei der Kavitätengeometrie auf makromechanische Retentionsflächen völlig verzichtet werden, was eine relativ substanzschonende Präparationsform ermöglicht. Durch den adhäsiven Verbund der hochfesten Glaskeramiken mit der verbliebenen Zahnhartsubstanz kann häufig eine komplette Überkronung vermieden werden, da es zu einer Stabilisierung auch von stark geschwächten Zahnstrukturen kommt.

## ADHÄSIV BEFESTIGTE KERAMIKINLAYS UND -TEILKRONEN

Prof. Dr. Jürgen Manhart / München

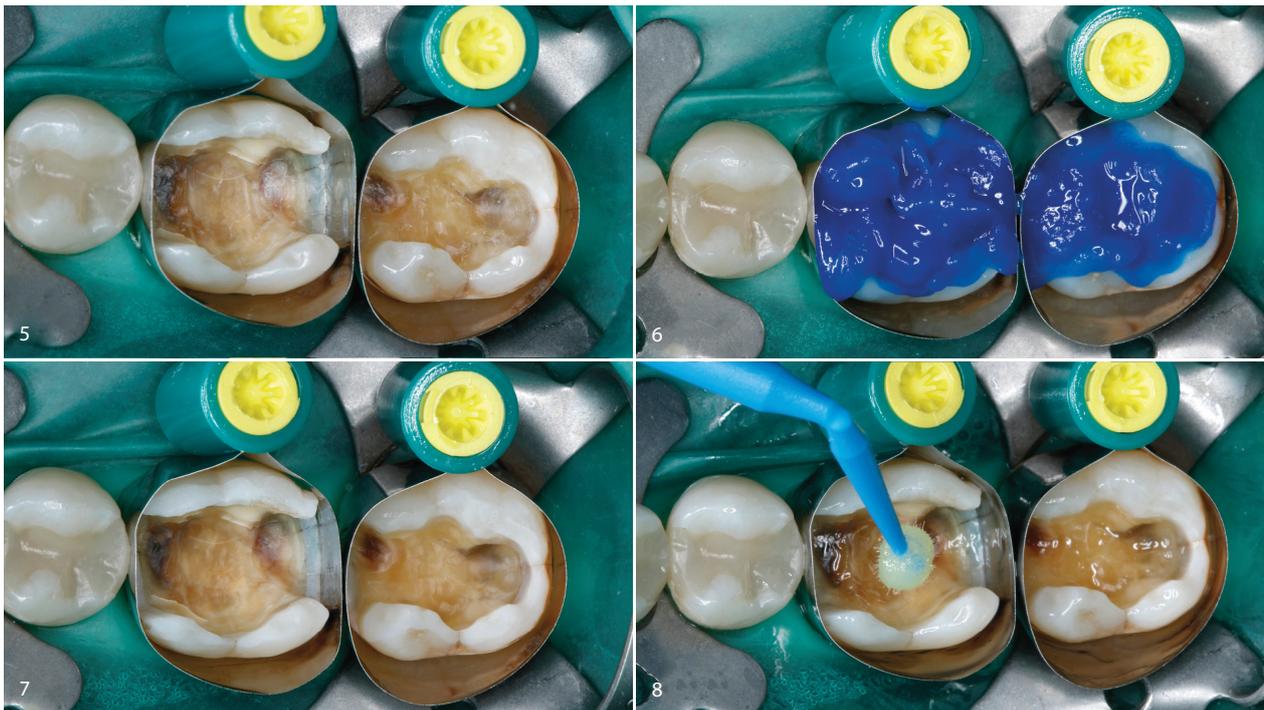
Inlays, Onlays und Teilkronen aus modernen hochfesten Glaskeramiken, angefertigt im Heißpressverfahren oder im subtraktiven Fräsverfahren mittels CAD/CAM-Techno-

logie, sind ein unverzichtbarer Bestandteil im Therapiespektrum der Restaurativen Zahnheilkunde<sup>1-6</sup>, obwohl die Indikationen für direkte Kompositrestaurationen in den

letzten Jahren aufgrund der materialtechnischen Verbesserungen der Kompositwerkstoffe und zugehöriger Adhäsivsysteme bei gleichzeitiger Optimierung der

**Abb. 1:** Ausgangssituation: Unterkieferseitenzahnbereich mit alten, insuffizienten Amalgamfüllungen in den Zähnen 36 und 37 (Foto über Intraoralspiegel). **Abb. 2:** Bissflügelröntgenaufnahme zur weiteren Kariesdiagnostik. **Abb. 3:** Die alten Restaurationen wurden komplett entfernt. Im Dentin von Zahn 36 zeigten sich im Bereich des mesiolingualen und des distobukkalen Höckers deutliche Infraktionslinien. **Abb. 4:** Nach der Kariesexkavation wurden die Zähne mit Kofferdam isoliert.





**Abb. 5:** Zirkuläre Metallmatrizen wurden zur Vorbereitung adhäsiver Aufbaufüllungen platziert. **Abb. 6:** Konditionierung der Kavitäten mit 35%igem Phosphorsäuregel (Vococid, VOCO). **Abb. 7:** Zustand nach dem Absprühen der Phosphorsäure und vorsichtiger Trocknung der Kavitäten. **Abb. 8:** Applikation eines Haftvermittlers (Futurabond U, VOCO) mit einem Minibürstchen auf Schmelz und Dentin.

Behandlungsprotokolle eine stetige Erweiterung erfahren haben.<sup>7-15</sup>

Keramikrestaurationen zeichnen sich unter anderem aufgrund ihrer Farbtreue, ihrer Verschleißbeständigkeit und der Dauerhaftigkeit des Oberflächenglanzes durch eine im Vergleich zu Kompositen langfristig überlegene Ästhetik aus.<sup>16</sup> Die Verschleißresistenz der Keramiken garantiert auch eine langfristige Stabilität der dreidimensionalen anatomischen Strukturen der Okklusalfächen der Restaurationen. Vor allem bei Quadranten- oder Komplettsanierungen wird durch eine schmelzähnliche Verschleißbeständigkeit moderner Glaskeramiken<sup>17,18</sup> die Aufrechterhaltung der intermaxillären Beziehung und die Stabilität der Vertikaldimension garantiert, die mit kompositbasierten Werkstoffen so langfristig nicht gleichwertig dargestellt werden kann.<sup>19</sup> Bei der Versorgung von großen Defekten mit breiten approximalen Kästen, bei denen die Grenzen der Matrizentechnik die direkten Versorgungsformen limitieren, ist es durch die kontrollierte extraorale Herstellung der Keramikwerkstücke einfacher, natürlich konturierte, konvex geformte

Approximalfächen mit orovestibulär und okklusal-zervikal korrekter Lage der Kontaktbeziehungen zu den Nachbarzähnen zu erzielen. Auch die Versorgung von Kavitäten mit Höckerersatz bzw. die Rekonstruktion kompletter Kauflächen mit ihren komplexen funktionellen anatomischen Geometrien ist einfacher und mit besserer Vorhersagbarkeit der Passung zu antagonistischen Kauflächenstrukturen durchzuführen.<sup>20</sup> Durch die hohe Verwindungssteifigkeit der Keramik (hoher E-Modul) können in Kombination mit der adhäsiven Befestigung geschwächte Zahnhöcker und Kavitätenwände erfolgreich stabilisiert werden<sup>21,22</sup>, weiterhin resultiert dadurch im Regelfall auch eine geringere Spannungsentwicklung an den Restaurationsrändern unter Kaulasteinwirkung. Der niedrige thermische Expansionskoeffizient von Keramiken garantiert eine Volumenstabilität unter thermischen Belastungen und die geringe Wärmeleitfähigkeit schirmt die Pulpa gut vor wechselnden Temperatureinflüssen ab. Sowohl die hohe Verwindungssteifigkeit der Keramiken unter Kaubelastung als auch der

niedrige Wärmeausdehnungskoeffizient der Keramiken beanspruchen den adhäsiven Verbund zur Zahnhartsubstanz deutlich weniger als Kompositrestaurationen und wirken sich somit dauerhaft positiv auf den Randschluss von Keramikrestaurationen aus.<sup>23</sup> Dazu trägt auch die im Vergleich zu direkten Kompositfüllungen deutlich geringere Menge an in der Kavität auszuhärtendem plastischem Material bei, welche sich bei Einlagefüllungen auf das Volumen des Befestigungskomposits in der Klebefuge beschränkt. Moderne monolithische Glaskeramiken verfügen ferner über eine ausgezeichnete Stabilität und hohe Bruchfestigkeit.<sup>24-28</sup> Sie sind chemisch inert und weisen dadurch eine hervorragende Biokompatibilität bzw. Gewebsverträglichkeit auf.<sup>16,18,29</sup> Lässt man die höheren Kosten außer Acht, so weisen Keramikinlays und -teilkronen bei der Restauration von größeren Defekten deutliche Vorteile auf.

Bei der Kavitätenpräparation für Keramikinlays, -onlays und -teilkronen müssen einige Regeln beachtet werden, deren strikte Einhaltung für einen langfristigen Erfolg dieser Technik unent-



**Abb. 9:** Nach vorsichtiger Evaporation des Lösungsmittels wurde der Haftvermittler mit einer LED-Polymerisationslampe für 10 Sek. ausgehärtet. **Abb. 10:** Es resultierten glänzende und überall gleichmäßig von Adhäsiv benetzte Kavitätenoberflächen. **Abb. 11:** Mit einem fließfähigen dualhärtenden Stumpfaufbaukomposit (Rebilda DC, VOCO) wurden die Kavitätenböden nivelliert. **Abb. 12:** Für die sofort anschließende Präparation beider Zähne wurde das Stumpfaufbaukomposit mit Licht ausgehärtet.

behrlich ist.<sup>30-32</sup> Die Nichtbeachtung dieser Richtlinien kann ansonsten zu einem unnötigen frühzeitigen Versagen der Restaurationen führen. In klinischen Studien werden partielle oder komplette Frakturen („bulk fractures“) als Hauptursache für das Versagen von Keramikeinlagefüllungen angegeben.<sup>3,4,33-42</sup> Aber auch die sorgfältige und exakte Anwendung des adhäsiven Einsetzprotokolls mit dualhärtenden Befestigungskompositen ist für den langfristigen klinischen Erfolg von keramischen Einlagefüllungen von elementarer Bedeutung.<sup>6</sup>

### Klinischer Fall

Eine 49-jährige Patientin stellte sich in unserer Sprechstunde mit insuffizienten Amalgamfüllungen im Seitenzahnbereich des linken Unterkiefers vor (Zähne 36 und 37; Abb. 1). Die klinische Inspektion zeigte deutliche Randspalten an den alten Restaurationen. Im Rahmen der weiteren Kariesdiagnostik wurde eine Röntgenkontrolle mit einer Bissflügelaufnahme

durchgeführt; das Bild wurde noch vor dem Austausch der Amalgamfüllung in Zahn 35 angefertigt (Abb. 2). Sämtliche Zähne im dritten Quadranten reagierten auf den Perkussionstest unauffällig und zeigten eine verzögerungsfreie Antwort auf die Testung der Sensibilität mit Kältespray. Nach Aufklärung und Erläuterung der möglichen Therapiealternativen und deren Kosten entschied sich die Patientin für den Ersatz der insuffizienten Amalgamfüllungen durch Restaurationen aus hochfester Lithiumdisilikat-Glaskeramik, welche im Heißpressverfahren hergestellt wurden.

### Präparation

Zu Beginn der Behandlung wurden die betreffenden Zähne mit fluoridfreier Prophylaxepaste und einem Gummikelch gründlich von externen Auflagerungen gesäubert. Anschließend wurde die passende Restaurationsfarbe an den feuchten Zähnen ermittelt. Mit einem hochviskosen Knetsilikon (V-Posil Putty Fast,

VOCO) und einem Teilabformlöffel aus transparentem Kunststoff (HEKO Inlay Abformlöffel, Dr. Speier) wurde eine Überabformung der Ausgangssituation hergestellt, um nach der Präparation provisorische Versorgungen herstellen zu können. Nach der Verabreichung von Lokalanästhesie wurden die alten Restaurationen komplett entfernt (Abb. 3). Im Dentin des Kavitätenbodens von Zahn 36 waren im Bereich des mesiolingualen Höckers und an der Basis des distobukkalen Höckers deutliche Infraktionslinien zu erkennen. Nach dem Exkavieren kariöser Bereiche wurde zur Vorbereitung des Einbringens von adhäsiven Aufbaufüllungen Kofferdam gelegt (Abb. 4). Beide Kavitäten wurden mit zirkulären Metallmatrizen eingegrenzt (Abb. 5) und anschließend mit 35%iger Phosphorsäure (Vocacid, VOCO) konditioniert (Abb. 6). Nach dem Absprühen der Säure (Abb. 7) wurden beide Kavitäten mit einer reichlichen Menge des Universalhaftvermittlers Futurabond U (VOCO) adhäsiv vorbehandelt (Abb. 8). Das Adhäsiv wurde für 20 Sek. mit dem Applikator sorgfältig in die Zahnhartsub-

Markteinführungsangebot\*

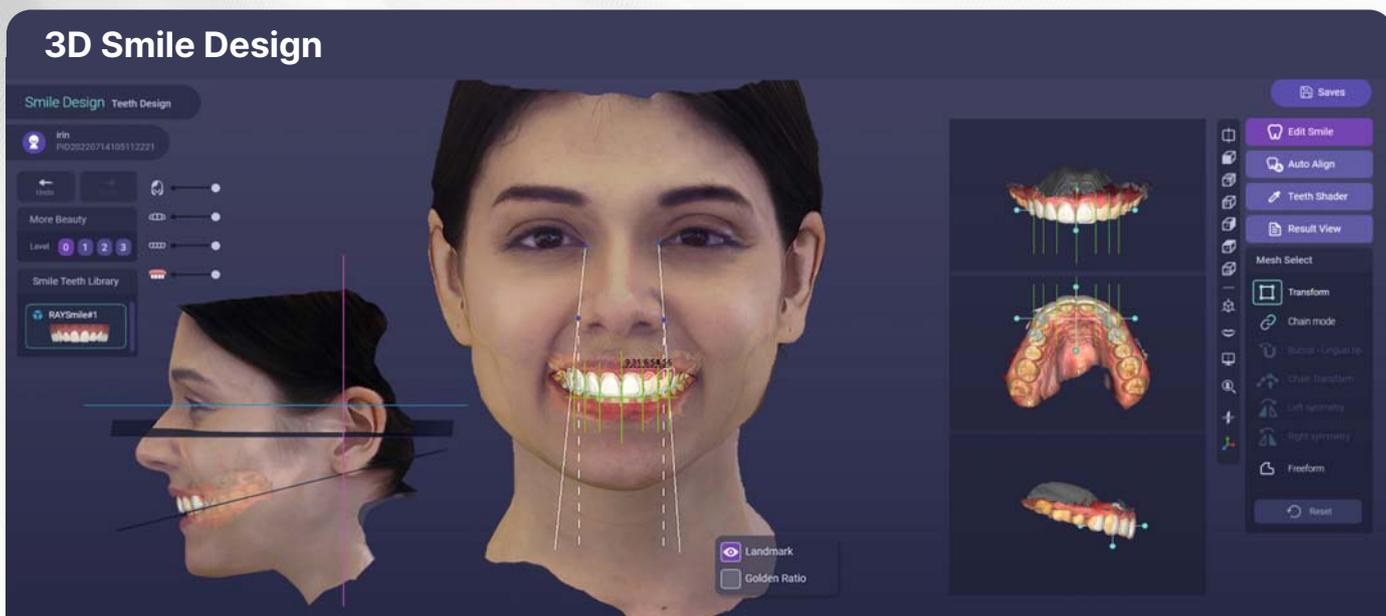


# RAYFace

Der erste Schritt in die digitale Behandlungsplanung

- ✓ Erstellen eines 3D-Patienten mit IOS- und CBCT-Daten mit nur einem Klick
- ✓ natürliche Kopfhaltung
- ✓ Automatische Ausrichtung und Markierung durch Referenzebenen und -punkte (Mittellinie, Okklusionsebene, Scharnierachse etc.)
- ✓ 3D Smile Design mit automatischer Darstellung der Orientierungspunkte
- ✓ EXOCAD Integration: einfacher, schneller und präziser prothetischer Prozess

\*Preis auf Anfrage



**Ray**

RAY Europe GmbH Otto-Volger-Str.9b, 65843 Sulzbach am Taunus  
Tel. 0176 46542441 Email. sales@rayeurope.com  
<https://www.rayeurope.com/de/>

QR Code Scannen  
für weitere Infos!



stanzen einmassiert. Nachfolgend wurde das Lösungsmittel mit trockener, ölfreier Druckluft vorsichtig evaporiert und hierbei gleichzeitig die Adhäsivschicht gleichmäßig dünn verblasen. Anschließend wurde der Haftvermittler mit einer LED Polymerisationslampe für 10 Sek. ausgehärtet (Abb. 9). Es resultierte eine glänzende und überall gleichmäßig von Adhäsiv benetzte Kavitätenoberfläche (Abb. 10). In beide Zähne wurde ein fließfähiges dualhärtendes Stumpfaufbaukomposit (Rebilda DC, VOCO) eingebracht (Abb. 11), das für die sofort anschließende Präparation beider Zähne mit Licht ausgehärtet wurde (Abb. 12).

Die Kavitäten wurden entsprechend den aktuellen Richtlinien für die Präparation von Keramikinlays und -teilkronen gestaltet<sup>30–32,43,44</sup>, unter anderem wurde darauf geachtet, in sämtlichen Bereichen die notwendige Mindestschichtstärke für Lithiumdisilikatkeramikinlays und -teilkronen von 1,0 mm einzuhalten sowie sämtliche Innenwinkel und -kanten abzurunden. Für Zahn 36 wurde aufgrund der deutlich geschwächten bukkalen und lingualen Kavitätenwände und wegen der Infraktionen im Dentin die Therapieentscheidung für eine Keramikteilkrone getroffen, um eine möglichst vollständige Stabilisierung des Zahnes durch eine Präparationsform mit Einbeziehung sämtlicher Höcker zu erreichen (Abb. 13).<sup>45</sup> Zahn 37 wurde für ein zweiflächiges Keramikinlay präpariert. Nach Verdrängung der approximalen Weichgewebe mit Fäden und Retraktionspaste (Retraction Paste, VOCO) erfolgte die Präzisionsabformung der präparierten Zähne in der einzeitigen Doppelmischtechnik mit einem hydrophilen A-Si-

likon (V-Posil Heavy Soft Fast und V-Posil Light Fast, VOCO) in einem individualisierten konfektionierten Abformlöffel. Nach Abformung des Gegenkiefers – ebenfalls mit einem individualisierten konfektionierten Abformlöffel – wurde noch ein Okklusionsprotokoll mit Shimstock-Folie angefertigt sowie eine Kieferrelationsbestimmung in habitueller Interkuspidation (HIKP) mit Registrado X-tra (VOCO) und eine arbiträre schädel- und gelenkbezogene Übertragung der Oberkieferposition mittels Gesichtsbogen durchgeführt.<sup>46,47</sup> Zum Abschluss der Behandlungssitzung erfolgte die Versorgung der Kavitäten mit einem chairside angefertigten Provisorium (Structur 3, VOCO), das mit einem eugenolfreien temporären Befestigungszement (Provicol QM Plus, VOCO) eingegliedert wurde (Abb. 14).

## Adhäsive Befestigung

Im Dentallabor wurden die monolithischen Keramikrestorationen aus hochfester Lithiumdisilikat-Glaskeramik in der Press-Mal-Technik angefertigt (Abb. 15). Zwei Wochen nach der Präparation erschien die Patientin zur Eingliederung der Keramikrestorationen. Nach der Verabreichung von Lokalanästhesie wurde das Provisorium entfernt. Anschließend wurden die Kavitäten sorgfältig gereinigt, die marginale Gingiva präsentierte sich hierbei in entzündungsfreiem, gesundem Zustand.

Die präparierten Zähne wurden mit Kofferdam isoliert (Abb. 16). Die absolute Trockenlegung des intraoralen Arbeitsgebietes mit Kofferdam ist in der Adhäsiven

Zahnheilkunde generell empfehlenswert. Die Verarbeitung der dazu notwendigen Materialien, wie Adhäsivsysteme und Composite, wird wesentlich erleichtert, wenn das Arbeitsfeld über einen längeren Zeitraum problemlos trocken, sauber und übersichtlich gehalten werden kann. Der Spannungsgummi grenzt das Operationsfeld gegen die Mundhöhle ab, hält effektiv Wange, Lippe und Zunge ab, schützt die Weichgewebe und erleichtert dadurch ein effektives und sauberes Arbeiten. Durch die dichte Isolation mit Kofferdam wird auch die Reinhaltung des Arbeitsgebietes von kontaminierenden Substanzen, wie Blut, Speichel und Sulcusfluid, garantiert. Dies ist sehr wichtig, da eine Kontamination von Schmelz und Dentin in einer deutlichen Verschlechterung der Adhäsion an den Zahnhartsubstanzen resultiert und eine langfristig erfolgreiche Versorgung mit optimaler marginaler Integrität gefährden würde. Zudem schützt der Kofferdam den Patienten vor irritierenden Substanzen, wie z.B. der Phosphorsäure und dem Adhäsivsystem und verhindert ein versehentliches Verschlucken oder die Aspiration von kleinen Fremdkörpern.<sup>48</sup> Der Kofferdam ist somit ein wesentliches Mittel zur Arbeitserleichterung und Qualitätssicherung in der Adhäsivtechnik.<sup>15,49</sup>

Die Keramikrestorationen wurden in die Kavitäten präpariert und auf ihre intraorale Passung überprüft (Abb. 17). Hierbei muss auch darauf geachtet werden, dass Kofferdamanteile nicht mit dem Sitz der Inlays in der Endposition interferieren. Nach der erfolgreichen Einprobe wurden von einer geschulten zahnmedizinischen Assistentin anschließend die Innenflä-

**Abb. 13:** Präparation für eine Keramikteilkrone an Zahn 36 und eine zweiflächige Inlaykavität in Zahn 37. **Abb. 14:** Eingliederung von Provisorien (Structur 3, VOCO) mit einem eugenolfreien temporären Befestigungszement (Provicol QM Plus, VOCO). **Abb. 15:** Monolithische Keramikrestorationen aus hochfester Lithiumdisilikat-Glaskeramik, hergestellt in der Press-Mal-Technik (Zahntechnik: Dentallabor Uwe Gehring, München).



dental  
bauer



# dental bauer – kompetent und persönlich

## seit über 130 Jahren

Als führendes Familienunternehmen im deutschsprachigen Dentalmarkt beraten wir Sie als Ihr Fachhändler nicht nur bei der Auswahl von Produkten namhafter Hersteller, sondern gewährleisten darüber hinaus ein fundiertes Know-how in allen Fragen rund um den Dentalbedarf.

Individualität und Persönlichkeit ersetzen bei uns anonymes Konzerndenken – jede einzelne Kundenanforderung besitzt oberste Priorität.

Eine offene Kommunikation und eine hohe Kundenorientierung ist uns dabei besonders wichtig.

Erfahren Sie mehr über das Komplettsortiment, das Fortbildungsprogramm sowie aktuelle Aktionen unter [www.dentalbauer.de](http://www.dentalbauer.de)

### dental bauer – Ihr Spezialist für:

- Dienstleistungen bei Praxis- und Laborplanung, Umbau, Modernisierung
- **DESIGNKONZEPT<sup>db</sup>** – kreative Ideen in puncto innovativer Praxisgestaltung
- **EXISTKONZEPT<sup>db</sup>** – Professionelle Beratung bei Praxisabgaben und Existenzgründungen
- **INOXKONZEPT<sup>®</sup>** – der neue Maßstab für sichere Aufbereitung
- hochwertige Dentalprodukte und umfassende Servicelösungen
- qualifizierte Reparatur, Wartung sowie sicherheitstechnische Kontrolle gemäß MPBetreibV
- zeit- und kostensparende Bestellung im Onlineshop [www.dentalbauer.de](http://www.dentalbauer.de)
- fachkundige Beratung für CAD/CAM und digitale Technologien
- breitgefächertes Fortbildungsprogramm für Behandler, Praxisteams, Assistenz Zahnärzte und Zahntechniker
- attraktive Finanzierungsmodelle – individuell zugeschnitten auf den Bedarf von Praxis- und Laborbetreibern
- Beratung vor Ort an über 35 Standorten

**INOXKONZEPT<sup>®</sup>**  
Original für dental bauer

**DESIGNKONZEPT<sup>db</sup>**

**EXISTKONZEPT<sup>db</sup>**  
durchstarten mit dental bauer

**dental bauer GmbH & Co. KG**

Ernst-Simon-Straße 12

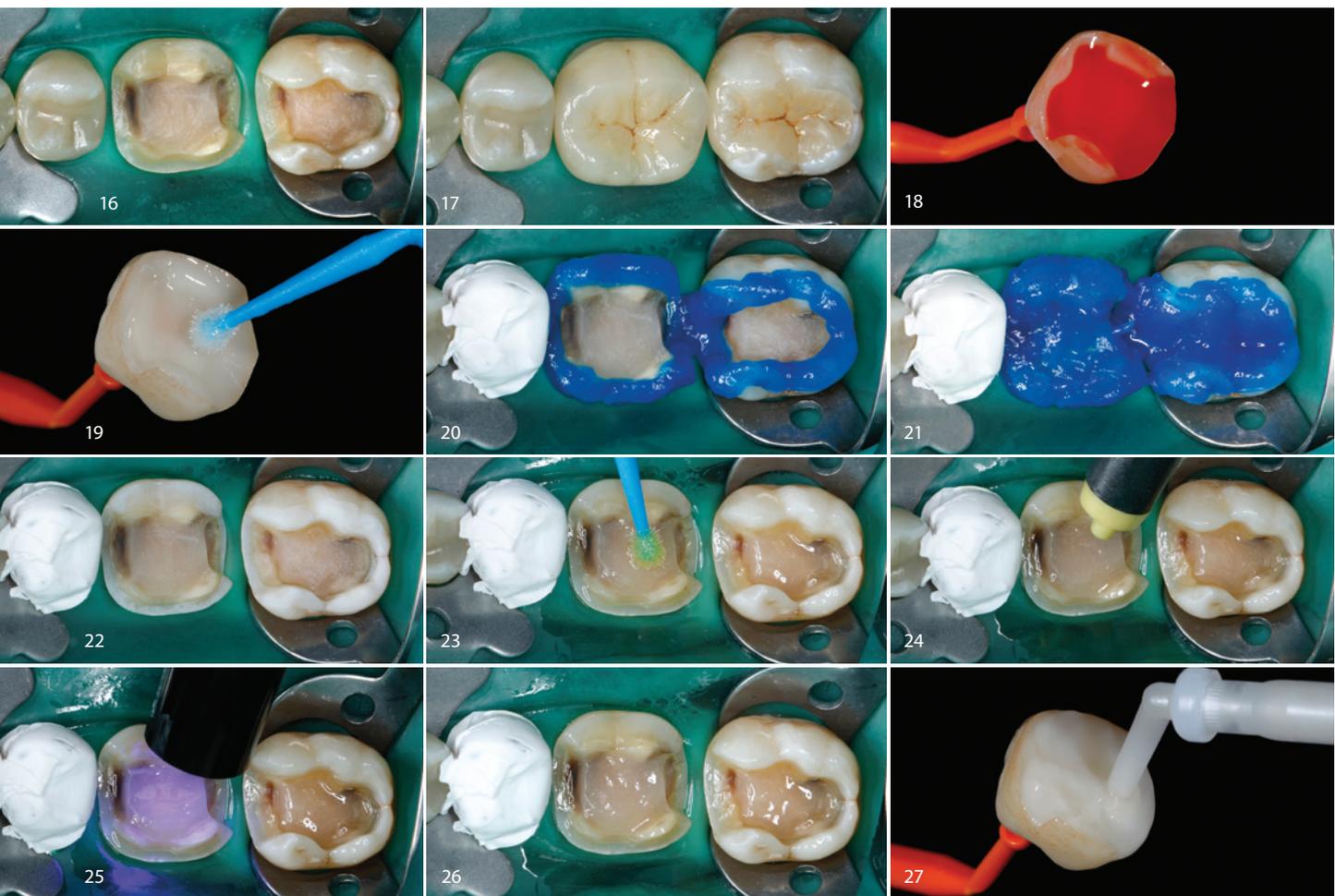
72072 Tübingen

Tel +49 7071 9777-0

Fax +49 7071 9777-50

E-Mail [info@dentalbauer.de](mailto:info@dentalbauer.de)

[www.dentalbauer.de](http://www.dentalbauer.de)



**Abb. 16:** Zwei Wochen nach der Präparation erfolgte die Eingliederung der Keramikrestorationen. Nach Entfernung der Provisorien und sorgfältiger Reinigung der Präparationen wurde das Operationsfeld mit Kofferdam isoliert. **Abb. 17:** Intraorale Überprüfung der Passung der Keramikrestorationen in den Kavitäten. **Abb. 18:** Konditionierung der Innenflächen der Lithiumdisilikatkeramik für 20 Sek. mit Flusssäure. **Abb. 19:** Silanisierung der geätzten Adhäsivflächen der Glaskeramikrestorationen (Ceramic Bond, VOCO). **Abb. 20:** Applikation von 35%igem Phosphorsäuregel (Vocacid, VOCO) auf den Zahnschmelz. **Abb. 21:** Nach 15 Sek. wurde die Phosphorsäure zusätzlich auf das Dentin appliziert und wirkte dort für weitere 15 Sek. ein. **Abb. 22:** Nach dem gründlichen Absprühen der Phosphorsäure wurden die Kavitäten vorsichtig getrocknet. **Abb. 23:** Applikation des Haftvermittlers (Futurabond U, VOCO) mit einem Minibürstchen auf Schmelz und Dentin. **Abb. 24:** Das Lösungsmittel wurde mit trockener, ölfreier Druckluft vorsichtig evaporiert und gleichzeitig die Adhäsivschicht gleichmäßig ausgedünnt. **Abb. 25:** Der Haftvermittler wurde mit einer LED-Polymerisationslampe für 10 Sek. ausgehärtet. **Abb. 26:** Es resultierten glänzende und überall gleichmäßig von Adhäsiv benetzte Kavitätenoberflächen. **Abb. 27:** Die Befestigungsflächen der vorbehandelten Keramikrestorationen wurden blasenfrei mit einem dualhärtenden Befestigungskomposit (Bifix QM, VOCO) bedeckt.

chen der Lithiumdisilikatrestorationen für 20 Sekunden mit Flusssäure konditioniert, um ein mikroretentives Ätzmuster zu generieren (Abb. 18). Nach sorgfältigem Abspülen der Flusssäure mit Wasser, gründlicher Reinigung der Keramik mit dem Druckluft-Wasser-Spray und vollständigem Trocknen der Restorationen wurden nachfolgend die geätzten Adhäsivflächen der Glaskeramikrestorationen mit Silan (Ceramic Bond, VOCO) vorbehandelt (Abb. 19).

Simultan zur Vorbereitung der Restorationen wurden vom Behandler die Zähne zur Aufnahme der Restorationen vorbereitet. Für die adhäsive Vorbehandlung der Zahnhartsubstanzen wurde das Universaladhäsiv Futurabond U (VOCO) ausgewählt. Bei Futurabond U handelt es sich um ein modernes Universaladhäsiv, das mit allen gebräuchlichen Konditionierungstechniken und sämtlichen derzeit angewendeten Adhäsivstrategien kompatibel ist („Multi-mode“-Adhäsiv):

der phosphorsäurefreien Self-Etch-Technik und beiden phosphorsäurebasierten Etch&Rinse-Konditionierungstechniken (selektive Schmelzätzung bzw. komplette Total-Etch-Vorbehandlung von Schmelz und Dentin mit Phosphorsäure). Auch bei diesen Universaladhäsiven resultiert die vorangehende Phosphorsäurekonditionierung des Zahnschmelzes in einer besseren Haftvermittlung.<sup>50-52</sup> Im Gegensatz zu den klassischen Self-Etch-Adhäsiven verhalten sich die neuen Universaladhä-



**Abb. 28:** Einbringen der Keramikrestorationen in die Endpositionen unter langsamem Ausfließen der Überschüsse des Befestigungskomposits (Bifix QM, VOCO). **Abb. 29:** Entfernung der Überschüsse des Befestigungskomposits an den gut zugänglichen bukkalen und oralen Flächen mit keilförmigen Schaumstoffpellets (Pele Tim Größe 4, VOCO). **Abb. 30:** Entfernung der approximalen Überschüsse des Befestigungskomposits mit Superfloss-Zahnseide (Oral B, Procter & Gamble).

sive unempfindlich gegenüber einer Phosphorsäureätzung des Dentins.<sup>53-57</sup> Die Möglichkeit, bei Verwendung dieser Universaladhäsive das Applikationsprotokoll in Abhängigkeit von intraoralen Notwendigkeiten ohne Wechsel des Haftvermittlers jederzeit kurzfristig variieren zu können, reduziert die Techniksensitivität und gibt dem Behandler die nötige Freiheit, auf unterschiedliche klinische Situationen (z. B. pulpanahes Dentin, Blutungsgefahr der angrenzenden Gingiva etc.) flexibel reagieren zu können.

Im vorliegenden Fall wurde die Total-Etch-Vorbehandlung von Schmelz und Dentin mit Phosphorsäure eingesetzt. Hierzu wurde 35%ige Phosphorsäure (Vococid, VOCO) zuerst zirkulär entlang der Schmelzränder aufgetragen und wirkte dort für 15 Sek. ein (Abb. 20). Da-

nach wurde zusätzlich das gesamte Dentin der Kavitäten mit Ätzel bedeckt (total etch); (Abb. 21). Nach weiteren 15 Sek. Einwirkzeit wurden die Säure und die damit aus der Zahnhartsubstanz herausgelösten Bestandteile gründlich mit dem Druckluft-Wasser-Spray für 20 Sek. abgesprüht und die präparierten Zähne anschließend vorsichtig mit Druckluft getrocknet (Abb. 22). Anschließend wurde eine reichliche Menge des Universalhaftvermittlers Futurabond U (VOCO) mit einem Microbrush auf Schmelz und Dentin appliziert (Abb. 23). Das Adhäsiv wurde für 20 Sek. mit dem Applikator sorgfältig in die Zahnhartsubstanzen einmassiert. Nachfolgend wurde das Lösungsmittel mit trockener, ölfreier Druckluft vorsichtig evaporiert und hierbei gleichzeitig die Adhäsivschicht gleichmäßig dünn verblasen

(Abb. 24). Anschließend wurde der Haftvermittler mit einer Polymerisationslampe für 10 Sek. ausgehärtet (Abb. 25). Es resultierte eine glänzende und überall gleichmäßig von Adhäsiv benetzte Kavitätenoberfläche (Abb. 26). Dies sollte vor dem Einbringen der Restaurationen sorgfältig kontrolliert werden, da matt erscheinende Kavitätenareale ein Indiz dafür sind, dass nicht ausreichend Adhäsiv auf diese Stellen aufgetragen wurde. Im schlimmsten Fall könnte sich dies in einer verminderten Haftung der Restaurationen an diesen Bereichen auswirken. Parallel dazu einhergehend wäre auch eine optimale Versiegelung betroffener Dentinareale gefährdet. Eine mangelhafte Versiegelung einzelner Dentinabschnitte kann bei vitalen Zähnen zu persistierenden postoperativen Hypersensibilitäten führen. Diese

ANZEIGE

# Click & Meet

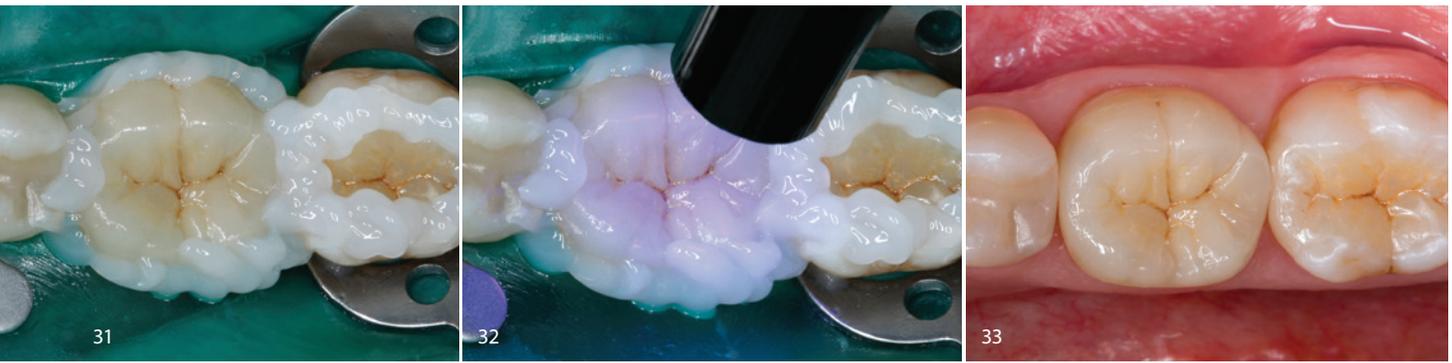
garantiert virenfrei.



**ZWP ONLINE**

[www.zwp-online.info](http://www.zwp-online.info)

© Oleksandra – stock.adobe.com



**Abb. 31:** Die Klebefugen der Keramikrestaurationen wurden mit Glycerringel zur Vermeidung der Ausbildung einer Sauerstoffinhibitionsschicht abgedeckt. **Abb. 32:** Lichthärtung des dualhärtenden Befestigungskomposits. **Abb. 33:** Endsituation: Die Keramikrestaurationen stellen die ursprünglichen Zahnformen mit anatomisch funktionellen Kauflächen, physiologisch gestalteten Approximalkontakten und ästhetisch hochwertiger Erscheinung wieder her.

Komplikation, die oft den Austausch einer neu angefertigten Restauration bedingt, lässt sich aber in den meisten Fällen durch ein sorgfältiges Adhäsivprotokoll vermeiden. Werden daher bei der visuellen Kontrolle derartige, nicht von Adhäsiv abgedeckte, matt aussehende Areale entdeckt, so wird dort korrigierend selektiv nochmals Haftvermittler aufgetragen, um die Adhäsivschicht zu optimieren.

Die Befestigungsflächen der vorbehandelten Keramikrestaurationen wurden blasenfrei mit einem dualhärtenden Befestigungskomposit (Bifix QM, VOCO) direkt aus der Öffnung des Applikationsaufsatzes 4 auf der Spitze der Mischkanüle der QuickMix-Spritze bedeckt (Abb. 27). Nach dem sorgfältigen Einbringen der Restaurationen in die jeweilige Zielposition auf den präparierten Zähnen (Abb. 28) wurden die Überschüsse des Befestigungskomposits an den gut zugänglichen bukkalen und oralen Flächen mit keilförmigen Schaumstoffpellets (PeleTim Größe 4, VOCO) entfernt (Abb. 29), die im Gegensatz zu Wattepellets eine fusselfreie Säuberung erlauben. Die Approximalräume wurden mit Superfloss-Zahnseide (Oral B, Procter & Gamble) von Kleberüberschüssen gereinigt (Abb. 30). Zur Vermeidung der Ausbildung einer sauerstoffinhibierten Oberflächenschicht im Befestigungskomposit wurden die Klebefugen zirkulär mit einem glycerinbasierten Schutzgel abgedeckt (Abb. 31). Die Lichthärtung des dualhärtenden Befestigungskomposits erfolgte mit die Restaurationen komplett überlap-

penden Polymerisationszyklen zu jeweils 20 Sek. mit einer LED-Polymerisationslampe (Lichtintensität > 800 mW/cm<sup>2</sup>) (Abb. 32).

Nach Abnahme des Kofferdams wurden die dynamische und statische Okklusion mit roter und schwarzer Farbfolie geprüft. Die adhäsiv befestigten Keramikrestaurationen stellen die ursprünglichen Zahnformen mit anatomisch funktionellen Kauflächen, physiologisch gestalteten Approximalkontakten und ästhetisch hochwertiger Erscheinung wieder her (Abb. 33). Zum Abschluss wurde Fluoridlack (Bifluorid 10, VOCO) mit einem Schaumstoffpellet auf die Zähne appliziert.

## Schlussbemerkungen

Keramikinlays, -onlays und -teilkronen sind anspruchsvolle Restaurationen, die höchste ästhetische Ansprüche erfüllen. Die exzellente Ästhetik ist jedoch nur eine wichtige Komponente, die zur weiten Verbreitung dieser Restaurationstechnik führt. Auch die ausgezeichnete Biokompatibilität der keramischen Werkstoffe fördert die Akzeptanz bei den Patienten.

Aufgrund der exzellenten Materialeigenschaften moderner Keramiken, der Adhäsivsysteme und der Befestigungskomposite zeigen sich in klinischen Langzeitstudien hervorragende Resultate.<sup>1-3,6, 39,41,58-62</sup>

Literatur kann in der Redaktion unter [dz-redaktion@oemus-media.de](mailto:dz-redaktion@oemus-media.de) angefordert werden.

## PROF. DR. JÜRGEN MANHART

Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie  
Klinikum der Universität München  
Goethestraße 70  
80336 München  
[manhart@manhart.com](mailto:manhart@manhart.com)  
Facebook: prof.manhart  
Instagram: prof.manhart

Der Autor bietet Fortbildungen und praktische Arbeitskurse im Bereich der Ästhetisch-Restaurativen Zahnheilkunde (Komposit, Vollkeramik, Veneers, Bisshebung im Abrasionsgebiss, Zusammenarbeit Zahnarzt und Zahntechniker, ästhetische Behandlungsplanung, postendodontische Versorgung) an.

Preis trifft Leistung

# PERFECT MATCH!

6er-Pack ab

39<sup>99</sup>€



Die neue  
Endofeilen-Generation  
von EdgeEndo.  
Jetzt im Shop  
[henryschein-dental.de](http://henryschein-dental.de)

Erfolg verbindet.

 HENRY SCHEIN<sup>®</sup>  
DENTAL