

Präparationsregeln für Keramikinlays und -teilkronen

unter besonderer Berücksichtigung der CAD/CAM-Technologie

Ein Beitrag von Prof. Dr. Roland Frankenberger, Dr. Gernot Mörig, Dr. Uwe Blunck, Dr. Jan Hajtő, Prof. Dr. Lothar Pröbster und PD Dr. M. Oliver Ahlers

Keramikinlays und -teilkronen sind eine anerkannte Möglichkeit zur ästhetischen Versorgung von Seitenzähnen. Die Präparationsregeln unterscheiden sich jedoch erheblich von den Präparationsrichtlinien für Goldgussversorgungen, vor allem bei CAD/CAM-gefertigten Restaurationen. Dieser Artikel erläutert daher die Grundlagen der Präparation für Keramikinlays und -teilkronen anhand von Schemazeichnungen, die von der Firma biodentis ihren Anwendern als Beitrag zur Qualitätssicherung zur Verfügung gestellt wurden.

Keramikinlays und -teilkronen sind heute wissenschaftlich anerkannte Versorgungsformen für den Seitenzahnbereich 1 bis 8. So wird zum Beispiel die seit ihrer Markteinführung 1990 weit verbreitete leuzitverstärkte Glaskeramik IPS Empress (Ivoclar Viva-

dent, Schaan, Liechtenstein) heute anhand mehrerer prospektiver Langzeitstudien als klinisch erfolgreich eingestuft [5, 9, 10]. Daten jenseits der 10-Jahresgrenze sind jedoch bis dato nicht publiziert. Lediglich für chairside hergestellte Cerec-Inlays sind mit der Publikation von Reiss heute bereits Daten nach 18 Jahren sehr guter Bewährung dokumentiert [11].

Klinische Studien mit dem Ziel der Evaluation von Keramikinlays berichten stets von katastrophalen Frakturen (bulk fracture) als Hauptversagensursache [1-6, 12, 13]. Neben der Dominanz derartiger Frakturen wurde wiederholt darauf hingewiesen, dass die Klebefuge von Keramikinlays durch die okklusale Belastung stets einer gewissen Degradation unterworfen ist [1, 2, 9, 14]. Es ist jedoch weitestgehend unklar, inwieweit dieser Ver-

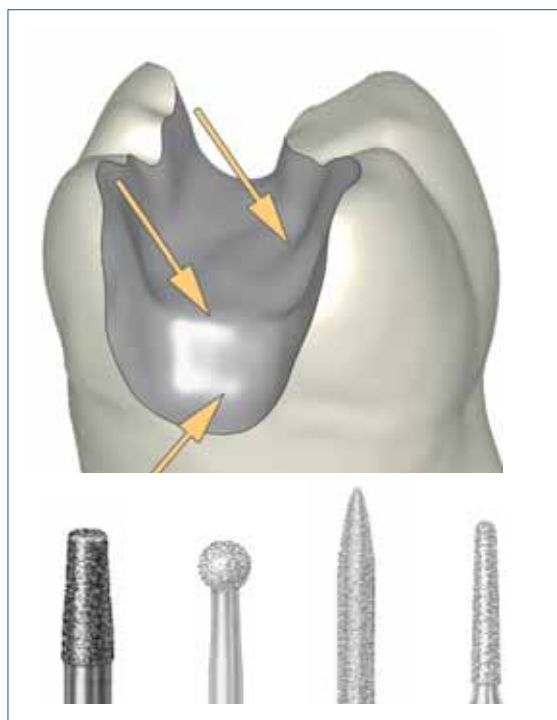


Abb. 1: Abrunden sämtlicher interner Flächenübergänge

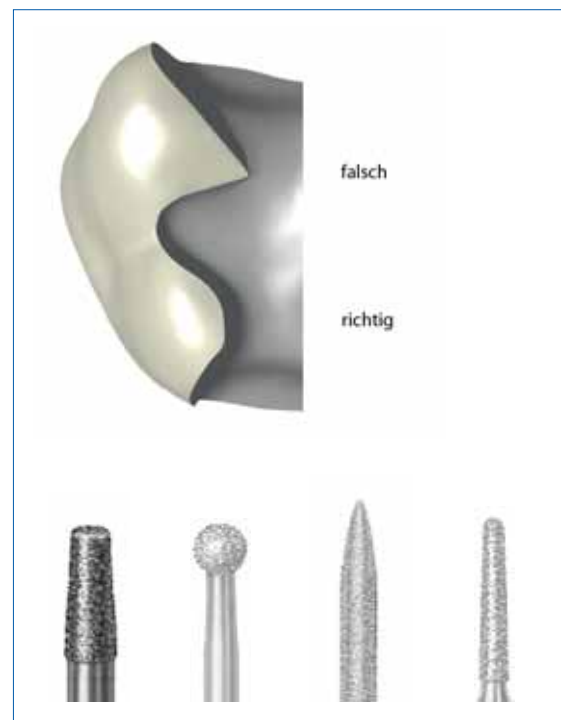


Abb. 2: Keine spitzen Übergänge belassen!

schlechterungsprozess das Langzeitverhalten vollkeramischer Einlagerrestorationen kompromittiert. Ferner ist nicht vollständig untersucht, ob der Polymerisationsmodus des Befestigungskomposits klinisch eine Rolle spielt [10, 15].

Mit dem Fokus auf der Bewährung verschiedener Werkstoffe in jüngster Zeit ist der Blick auf die Möglichkeiten etwas in den Hintergrund gerückt, dass die Vorbereitung und Präparation der Kavität entscheidenden Einfluss auf das Behandlungsergebnis hat. Von jeher war jedoch eine materialgerechte Präparation gerade auch bei spröden Keramikrestorationen neben der korrekten Adhäsivtechnik das Fundament für den klinischen Erfolg. Dieser Beitrag beschäftigt sich daher mit Empfehlungen zur Präparation für Keramikinlays und -teilkronen unter besonderer Berücksichtigung der CAD/CAM-Technologie.

Präparation für ein Keramikinlay

Grundregel Nr. 1 bei Keramikpräparationen ist, dass alle Kanten innerhalb der Kavität abgerundet werden sollten, das heißt die Übergänge von der Kavitätenwand zum Kavitätenboden, vom okklusalen Plateau zu den parapulpären Wänden und von den parapulpären Wänden zum approximalen Kastenboden (Abb. 1). Blickt man von okklusal auf die Kavität, sollten sich im Präparationsverlauf

keine spitzen Übergänge befinden (Abb. 2). Gerade bei gefrästen Inlays führt dies zu unüberwindbaren Problemen. Obwohl aus klinischen Resultaten eine klare Empfehlung für die Mindeststärke der Keramik nicht eindeutig abgeleitet werden kann [3, 4, 10], sollte gerade die Frakturgefahr beim adhäsiven Befestigen nicht unterschätzt werden. Die generell geforderten 1,5 mm sind daher Standard und als Grundlage anzusehen (Abb. 3). Gerade aber unter der tiefsten Fissur muss oft tiefergelegt werden, um diese Vorgabe zu erfüllen. Auch für die Isthmusbreite ist eine Mindeststärke vorgesehen, hier empfehlen sich 2 mm (Abb. 4). Nachdem die Retention der Keramikeinlagefüllung mikromechanisch über die Schmelz- und Dentinhaftung sowie über die Haftung an Kompositaufauffüllungen erfolgt, ist eine makromechanische Präparation nicht nötig und darüber hinaus sogar hinderlich beim adhäsiven Befestigen. Der Öffnungswinkel sollte daher 6 bis 10 Grad betragen (Abb. 5). Generell gilt, dass eher zu divergierend als zu parallel präpariert werden sollte.

Die Forderung nach einer Mindeststärke ist besonders kritisch an den Kavitätenrändern nach approximal zu verifizieren. Da sich dünn auslaufende Keramikränder infolge der Materialeigenschaften der glasbasierten Keramik verbieten, ist es wichtig, die Oberflächenwinkel am Übergang von

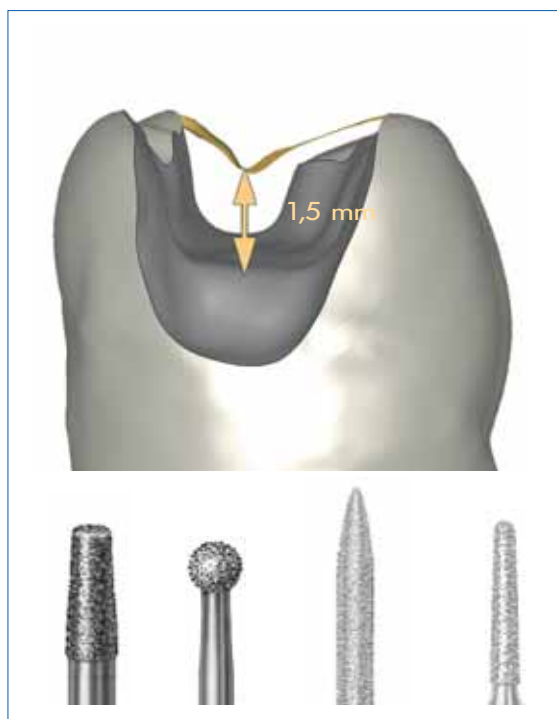


Abb. 3: Mindeststärke für die Keramik: 1,5 mm

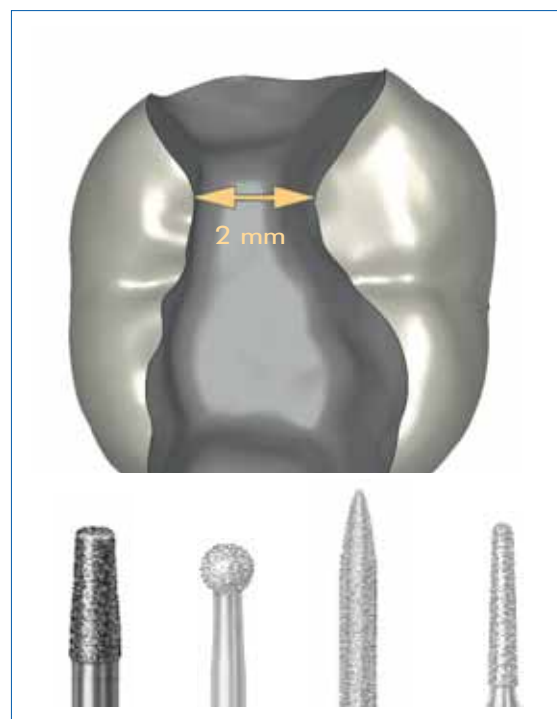


Abb. 4: Isthmusbreite 2 mm



Abb. 5: Adhäsivtechnik erfordert keine Retentionsform.

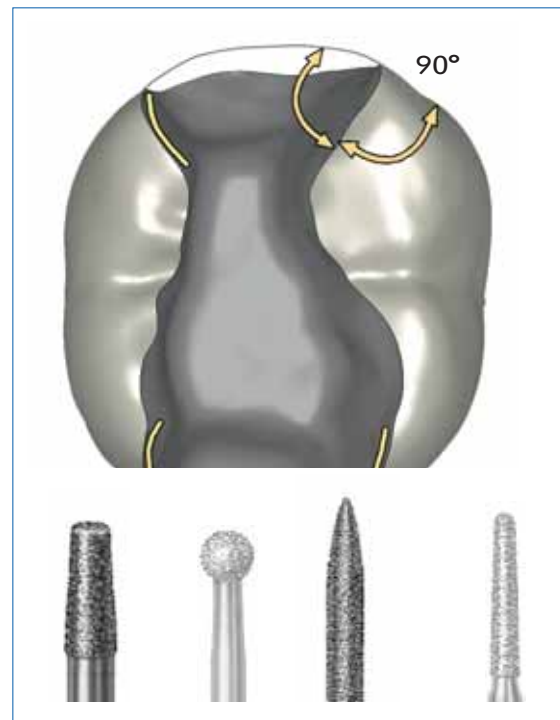


Abb. 6: 90°-Übergänge zur approximalen Oberfläche präparieren

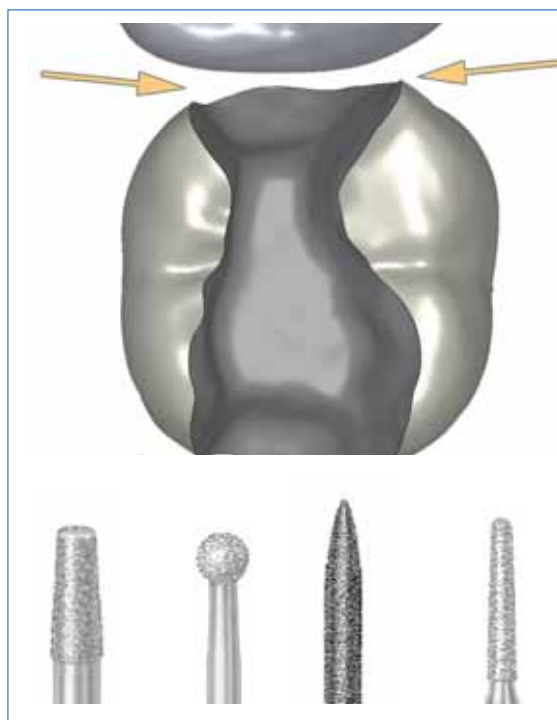


Abb. 7: Approximale Separation

der Kavität zur Zahnoberfläche stets in einem Winkel von zirka 90 Grad zu präparieren (Abb. 6). Für diese heiklen Bereiche sollte der Nachbarzahn mit einer Stahlmatrize geschützt werden, um iatrogene Nachbarzahnverletzungen zu vermeiden. Auch oszillierende Instrumente (zum Beispiel SonicSys, KaVo) eignen sich hier sehr gut. An den okklusalen Inlayrändern wird bei steiler Höckerneigung eine manchmal dünner auslaufende Keramik nicht zu vermeiden sein.

Generell sollten die approximalen Ränder so weit aufgezogen werden, dass die Kavitätenränder den Nachbarzahn nicht mehr berühren. Dies ist essenziell für die Abformung und erleichtert die Überschussentfernung erheblich (Abb. 7).

Neben Mindeststärken für die Keramik sollten auch für die verbleibende Zahnhartsubstanz Mindestdicken beachtet werden (Abb. 8). Hier sind 1,5 bis 2 mm als Mindestvoraussetzung zu sehen, ansonsten sollte der Höcker prophylaktisch eingekürzt werden (siehe Teilkronenpräparation). Kontakte auf der Restzahnhartsubstanz in der dynamischen Okklusion sollten vermieden werden.

Adhäsive Aufbaufüllungen sind sinnvoll, da die Dentinversiegelung in der ersten Sitzung eine Kontamination verhindert und so zu dauerhaft guten Dentinhaftungen führt. Alle Kavitätenränder

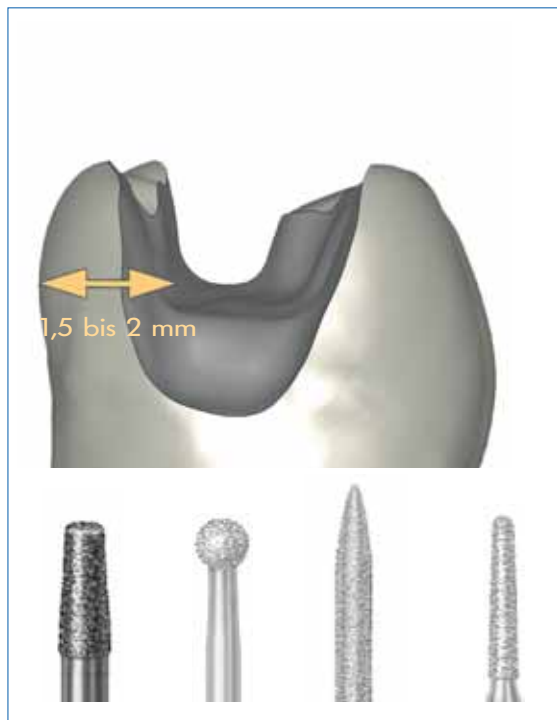


Abb. 8: Mindestdicke der verbleibenden Zahnhartsubstanz: 1,5 bis 2 mm



Abb. 9: Aufbaufüllung nur auf Dentin limitieren

müssen jedoch nach Abschluss der Präparation in der Zahnhartsubstanz liegen (Abb. 9). Da sich dünn auslaufende Ränder bei Keramikrestaurationen verbieten, sollte beim Finieren niemals ein Federrand angelegt werden (Abb. 10).

Präparation einer Keramikteilkrone

Bezüglich der anzustrebenden Material- und Zahnhartsubstanzstärken gelten dieselben Regeln wie bei Keramikinlays. Gerade beim Einkürzen von Höckern ist dies auch im Bereich der Höckerspitze bei der Präparation zu beachten (Abb. 11). Dieses Einkürzen der Höcker ist nötig bei Unterschreiten der Mindeststärke von zirka 1,5 mm der Zahnhartsubstanz und wenn die Präparation bis zur Höckerspitze reicht.

Auch im Bereich der Fissuren muss genug Platz für die Mindestschichtdicke der Keramik von zirka 1,5 mm geschaffen werden (Abb. 12).

Wie bei der Inlaypräparation schon erwähnt, ist es sinnvoll, vor allem in tiefen Bereichen eine adhäsive Aufbaufüllung zu legen (Abb. 13). Auch hier muss aber sichergestellt sein, dass der Kavitätenrand letztendlich in der Zahnhartsubstanz liegt. Eine Aufbaufüllung erleichtert es, eine möglichst gleichmäßige Schichtstärke der Keramik anzustreben, sie aber auch nicht zu groß werden zu lassen,



Abb. 10: Keine Federränder!

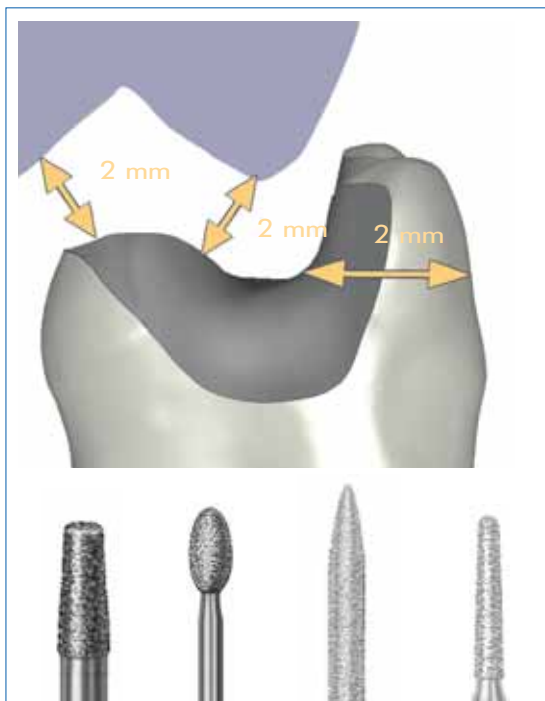


Abb. 11: Richtiges Einkürzen geschwächter Höcker

um noch lichthärtende Komponenten bei der Aushärtung mit Polymerisationslampen zu erreichen. Für diesen Fall wird empfohlen, die Keramikstärke 3 mm okklusal und 6 mm approximal in der Vertikaldimension nicht zu überschreiten (Abb. 14).

Auch bei Keramikteilkronen ist eine Retentionsform nicht nötig. Runde Formen sind anzustreben, Makroretention ist nicht nötig (Abb. 15 und 16). Es sollte nur so viel präpariert werden, dass beim Eingliedern eine eindeutige Lagefixierung der Keramikrestauration in der definierten Endposition sichergestellt ist.

Stumpfe Übergangswinkel sind auch beim Übergang der Höckereinkürzung zur Oral- oder Bukkalfläche des präparierten Zahns eine Grundvoraussetzung für stabile Verhältnisse (Abb. 17).

Sollte nach der Kariesexkavation im approximalen Kastenbodenbereich kein Schmelz mehr vorhanden sein, ist das heute keine Kontraindikation mehr für adhäsiv befestigte Keramikrestaurationen [4, 16, 17]. Eine optimale Kontaminationskontrolle mittels Kofferdam sollte jedoch eingehalten werden (Abb. 18).

Ausblick

Die vorstehenden Vorgaben sollen nachvollziehbar illustrieren, wie Präparationen ausgeführt werden sollten, um bestmögliche Voraussetzungen für die Überlebenswahrscheinlichkeit keramisch ge-

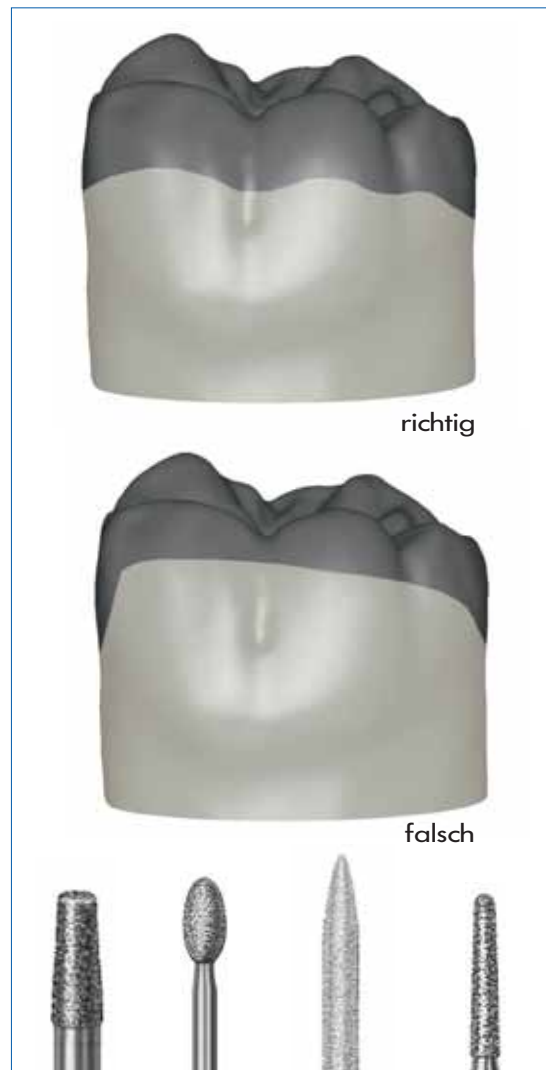


Abb. 12: Unter Fissuren genügend Zahnhartsubstanz entfernen!

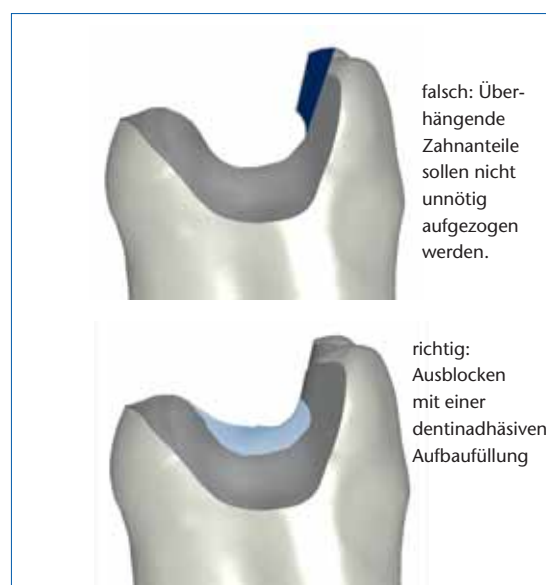


Abb. 13: Adhärsive Aufbaufüllung

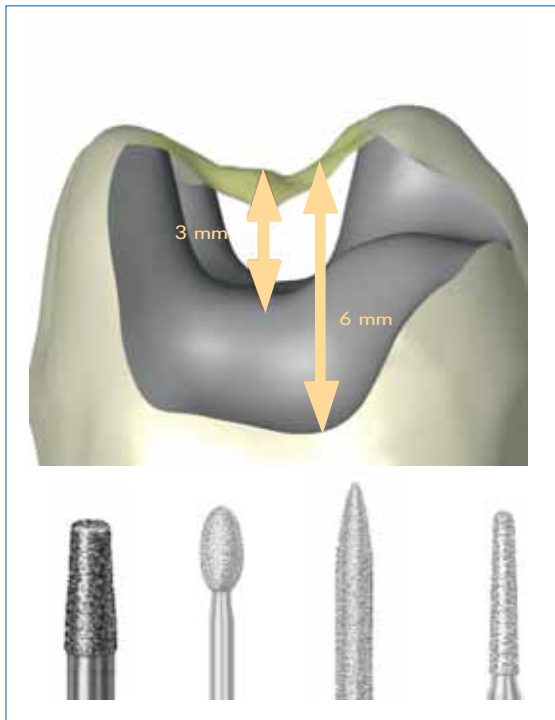


Abb. 14: Maximale Materialstärken bei lichthärtenden Adhäsiven und/oder Befestigungskompositen



Abb. 15: Teilkronenpräparation bei Einkürzen aller Höcker



Abb. 16: Retentionsformen wie der hier abgebildete Retentionskasten sind nicht notwendig.



Abb. 17: Korrekte Übergangsgestaltung nach oral/vestibulär

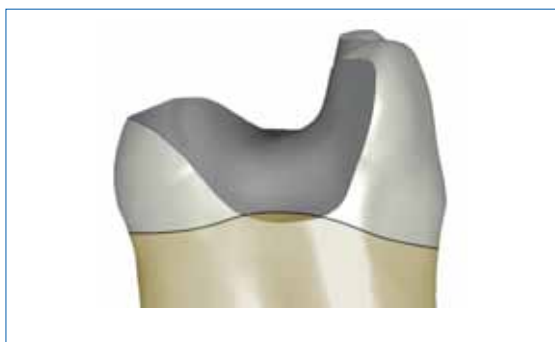


Abb. 18: Wenn eine sichere Trockenlegung durch Isolation mit Kofferdam möglich ist, stellt ein approximaler Dentinrand kein Problem dar.



Abb. 19: Klinisches Beispiel: Inlaypräparationen 25 mod, 26 mop (Behandler: Dr. Jan Hajt6)



Abb. 20: Der selbe Fall wie in Abbildung 19: Einprobe der Inlays. Es handelt sich um biodentis CAD/CAM-gefertigte Keramikinlays.

fertiger Restaurationen zu erreichen. Die Vorgaben zeigen, dass die vermeintlich „einfache“ Adhäsivpräparation ohne exakte Retentionskästen und filigrane Federränder aufgrund der Materialerfordernisse mindestens genauso viel Nachdenken und Expertise erfordert wie die klassische Präparation für Metallrestaurationen. Das dargestellte Vorgehen ist dabei zugleich so strukturiert, dass es nicht nur für Spezialisten nachvollziehbar ist und stellt ob seiner klaren Struktur einen Beitrag zur Qualitätssicherung in der Praxis dar. Die betroffene Prozesskette schließt die Zahntechnik ausdrücklich ein, weil derart präparierte Zähne eindeutige Restaurationsränder aufweisen und so das Restaurationsdesign erleichtern. Zudem sind derartig präparierte Kavitäten mittels moderner CAD/CAM-Verfahren deutlich besser herzustellen (Abb. 19 und 20). Dieses zeigt, dass auch bei computergestützter Herstellung von Restaurationen die Expertise des Behandlers einen wesentlichen Einfluss auf das Gesamtergebnis behält.

Korrespondenzadresse:
 Prof. Dr. Roland Frankenberger
 Universitätsklinikum Erlangen
 Zahnklinik 1 – Zahnerhaltung und Parodontologie
 Glückstr. 11, 91054 Erlangen
 Telefon: 091 31 8534251
 frankbg@dent.uni-erlangen.de

Literatur beim Verfasser

Bei Interesse können die Präparationsrichtlinien anfordert werden:
 biodentis GmbH, Kreuzstraße 5, 04103 Leipzig
 Telefon: 0341 355273-0, Fax: 0341 355273-30
 info@biodentis.com, www.biodentis.com