



Zusammenfassung
Vollkeramische Werkstoffe stellen eine Errungenschaft des 21. Jahrhunderts dar. Der Indikationsbereich der Keramiken wird durch deren unterschiedliche Materialeigenschaften und technische Verarbeitungsvariablen ständig erweitert. Eine Kombination von Zirkoniumdioxid, einer Presskeramik und einer Schichtkeramik stellen den heutigen Stand der Technik für die Anfertigung einer prothetischen Restauration dar. Die Vorzüge einzelner Komponenten, wie der Presskeramik, ermöglichen z. B. die Rekonstruktion einer funktionellen okklusalen Morphologie im Seitenzahnggebiet sowie einer hochästhetischen Gestaltung des Frontzahnbereichs durch eine Verbindung einer Press- mit einer Schichtkeramik.

Indizes

Präparationen, Modellherstellung, Modellmontage, Aufwachs-technik, Presskeramik, Überpress-technik, Schichtkeramik, Veneers, Zirkoniumdioxid, Zahntechnik interdisziplinär

Arbeitsprotokoll zwischen Praxis und Labor – Teil 2

Dieter Schulz, Ulf Krueger-Janson, Kurt Reichel

Im ersten Teil dieses Beitrags wurden die vorbereitenden Arbeitsschritte gemäß der „Bensheimer Rekonstruktion“ dargestellt. Es wurden die individuell ermittelten Patientendaten in einen Artikulator (Protar KaVo, KaVo, Leutkirch) übertragen und die Modelle in dieser Stellung einartikuliert. Um diese Position für jeden weiteren Arbeitsschritt reproduzierbar zu machen, wurde ein Artikulator-Registret angefertigt. Das Registret wird im Labor an vier Punkten, jeweils im Ober- und Unterkiefer, fixiert. In der Praxis wird unter Erhalt der vier Punkte präpariert und die neu entstandenen „Stümpfe“ werden für eine weitere Referenz der Registretposition mit Wachs unterfüttert (Wachs von GC Europe, Leuven, Belgien). Dieses Verfahren sichert dem Behandler eine Reproduzierbarkeit der Modellposition auch nach der Präparation und dies ohne aufwändiges Zentrikregistret. Für den Techniker werden alle Modelle untereinander austauschbar, ebenso eröffnet sich eine völlig neue Dimension der Zusammenarbeit. Welche Vorteile dadurch entstehen, das soll im folgenden zweiten Teil des Beitrags dokumentiert werden.

Der Oberkiefer wurde zunächst präpariert und abgeformt. Die Abformung wird mit einem entsprechenden Gips ausgegossen und auf dem Modellsystem platziert. Der Zahnkranz wird in Zahnsegmente zersägt und mit einer Zahnfleischmaske versehen. Die weitere Be-

Einleitung

Meistermodell-Herstellung



Abb. 30a und 30b Das Oberkiefer-Meistermodell mit Zahnfleischmaske zeigt die zirkuläre subgingivale Lage der Präparationsgrenzen und gibt einen guten Überblick über eine gleichmäßige vestibuläre Substanzreduktion.



Abb. 30c Sicht auf die Präparationen des Oberkiefers. Die vestibuläre Fläche wurde auf Gingivaniveau reduziert, um Platz für eine adäquate Kronenform bei vertikaler Anhebung des Bisses zu gewährleisten.



Abb. 30d Überblick über die Präparationsformen des Oberkiefer-Meistermodells in der Ansicht von palatinal. Die palatinalen Anteile des Zahns wurden unter minimalinvasiven Aspekten bis auf die Höhe des Äquators (da sich ab hier die Zahnform wieder nach zervikal verjüngt) präpariert. So wird dem Techniker die Möglichkeit verschafft, eine anatomische Kronenform zu reproduzieren.



Abb. 30e Die komplette Präparationssituation in Form des Oberkiefer-Meistermodells in der Frontalansicht. Man beachte die weit nach vestibulär gekippten Molaren. Diese Position stellt eine Herausforderung für die spätere okklusale Gestaltung dar.

handlung der Segmente ist sehr unterschiedlich und soll hier nicht zur Diskussion gestellt werden. Die Vorbereitung des ersten Meistermodells ist somit abgeschlossen. Der nächste Arbeitsschritt betrifft dessen patientenanaloge Montage in den Artikulator. Herkömmlich benötigt man dazu ein weiteres Mal ein paar Hilfsmittel wie Registriermaterialien und Gerätschaften, z. B. einen Gesichtsbogen.

In der Systematik der „Bensheimer Rekonstruktion“ entfällt der Gesichtsbogen und auch ein nochmaliges Registrieren (Zusammenbeißen) ist nicht notwendig! Zur korrekten Platzierung des Oberkiefermodells sind bei dieser Arbeitssystematik und zu diesem Zeitpunkt die Informationsträger das Unterkiefersituationsmodell (SM) und das vorgefertigte und sequentiell im Oberkiefer unterfütterte Artikulatorregistrat. In das Artikulatorunterteil wurde das untere Situationsmodell eingesetzt. Auf dieses Modell wird das Artikulatorregistrat platziert. In die Impressionen der sequentiellen Unterfütterungen des Registrats wird das Oberkiefer-Meistermodell gesetzt und mit dem Artikulatoroberteil verbunden. Das montierte Meistermodell ist durch eine gleichbleibende Position jetzt auch mit allen anderen Modellen kombinierbar (Abb. 30a bis 31e).



Abb. 31a bis 31c Die Montage der Meistermodelle beginnt mit dem Unterkiefer-Situationsmodell und dem Artikulator-Zentrikregistrat. Das Oberkiefer Meistermodell wird in die Impressionen des Artikulator-Registrats gesetzt und mit dem Artikulatoroberteil verbunden.



Abb. 31d Das Oberkiefer-Meistermodell ist mit dem Artikulator durch Artikulationsgips verbunden.

Abb. 31e Nach dem Entfernen des Zentrikregistrats ergibt sich ein erster Eindruck der Platzverhältnisse.



Abb. 31f Mit dem Oberkiefer-Meistermodell wird das Unterkiefer-Meistermodell in den Artikulator montiert.

Abb. 31g Das Oberkiefer-Meistermodell mit dem aufgesetzten Artikulator-Registrat.

Abb. 31h Das Unterkiefer-Meistermodell wird in die Impressionen gesetzt und einmontiert.

In der Planung war vorgesehen, dass der Oberkiefer zuerst präpariert wird und der Unterkiefer einige Tage später. Dadurch ergab sich die Möglichkeit, dass das Oberkiefer-Meistermodell schon einartikuliert werden konnte. Das Artikulatorregistrat wurde in die Praxis zurückgesendet und bei der Präparation des Unterkiefers ebenfalls sequentiell unterfüttert. Das Registrieren beider Kiefer zueinander entfällt auch hier.

Abb. 32a Die Zahnreihen der Meistermodelle stehen in der gleichen Position wie bei allen anderen Modellen.



Abb. 32b Alle angefertigten Modelle sind in dieser Systematik untereinander austauschbar. In dieser Abbildung gibt das Unterkieferdiagnostikmodell einen Überblick der Platzverhältnisse für den Oberkiefer.

Abb. 32c Die Kalotte zeigt, dass die Okklusionskurven in der definitiven Rekonstruktion rechts korrigiert werden müssen.



Abb. 32d Die Kalotte ermöglicht das Übertragen der Okklusionskurven auf oder in das Unterkiefer-Meistermodell.



Abb. 33 „Freiheit des Geistes bedeutet, Dinge richtig zu tun“ (ZTM Kurt Reichel).

Die Provisorien des Oberkiefers können im Mund verbleiben. Nach der Präparation wird das Unterkiefer-Meistermodell angefertigt. Für die Platzierung dieses Unterkiefer-Modells bildet jetzt der Oberkiefer die Basis (Abb. 31f bis 31h). Der Artikulator wird umgedreht und auf die vorhandene Zahnreihe des Oberkiefer-Meistermodells wird das Artikulatorregisterat gelegt. Die Impressionen der unteren sequentiellen Unterfütterungen nehmen das Unterkiefer-Meistermodell auf und dieses wird mit dem Artikulatorunterteil verbunden (vgl. Abb. 31g und 31h). Alle acht Modelle sind jetzt austausch- und kombinierbar.

Die gewonnenen Erfahrungen in der gesamten Vorbereitung sind in die endgültige Rekonstruktion übertragbar (Abb. 32a bis 32d).

So neigen besonders jene Zahntechniker, die sich überwiegend mit der ästhetischen Frontzahngestaltung befassen (Abb. 33), zu einer eher intuitiven, virtuellen Arbeitsweise. Diese liegt oft in überzogenen Erwartungshaltungen begründet, die es dann unter allen Umständen zu verwirklichen gilt. Geht man diesen Erwartungshaltungen bedingungslos nach, so sind Misserfolge und sogar langfristige Schädigungen vorprogrammiert. Diese



Abb. 34 Das provisorisch aufgesetzte und an die Kalotte adaptierte Wachs gibt den möglichen Verlauf der unteren Höckerspitzen im Seitenzahnbereich vor. Daraus ergeben sich wichtige Informationen für die Gestaltung der unteren und oberen Front.

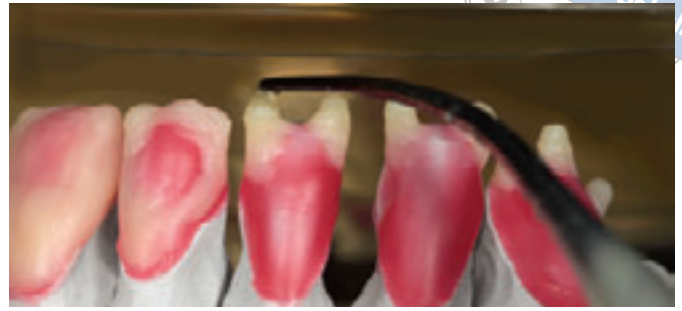


Abb. 35 Das Setzen der Schmelzleisten in Bezug zur Kalotte.



Abb. 36 Die fertig aufgewachsste Veneersituation an der Kalotte.



Abb. 37 Das eingesetzte PM-Modell bestätigt die korrekten Dimensionen.

können sich in paradontaler Hinsicht ergeben, aber auch in der Halbwertszeit der gesamten Restauration. Bei komplexen Restaurationen wie im vorliegenden Fall ist die Anwendung durchdachter und bewährter Konzepte ein unbedingtes Muss. Dies gewährleistet, dass die besprochenen ästhetischen Ziele langfristig gesichert werden.

Bei strikter Einhaltung des Bensheimer Konzepts erhält das gesamte Behandler-Team, und besonders der Zahntechniker, bei dem ästhetische Frontzahnrestaurationen im Fokus stehen, eine komfortable Situation. Alle relevanten Bezugspunkte wie Okklusionlinie, Lachlinie, Längen-Breiten-Verhältnis, Oberkiefer-/Unterkiefer-Proportionen, Papillenlage sowie alle dynamischen und funktionellen Frontzahnbahnen sind vorhanden bzw. eingestellt (Abb. 34 bis 36). Da alle Modelle untereinander ausgetauscht werden können, muss zu keiner Zeit in den freien Raum gearbeitet werden. Es wird immer gegen eine vordefinierte Endsituation in Form eines Planungsmodells (PM) modelliert. Der kreative Spielraum wird also nicht eingeeengt, sondern abgesichert. Der Zahntechniker kann sich somit auf andere Parameter wie Leistenführung, Lichtführung, Interdentalraumgestaltung, Farbgestaltung, Oberflächentextur sowie materialspezifische Besonderheiten konzentrieren (Abb. 37 bis 39).

Da es sich im vorliegenden Fall um eine Kombinationsarbeit mit Veneers, Teilkronen, Kronen und Brücken handelt, entschieden sich die Autoren für das modular aufgebaute IPS e.max System (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein). Hierbei lassen sich Lithiumdisilikat-Kronen und -Veneers mit hochfesten Brücken aus Zirkoniumdioxid kombinieren. Der

Veneers



Abb. 38 Die Abbildung zeigt die realen Platzverhältnisse zum eingesetzten Oberkiefer-Arbeitsmodell.

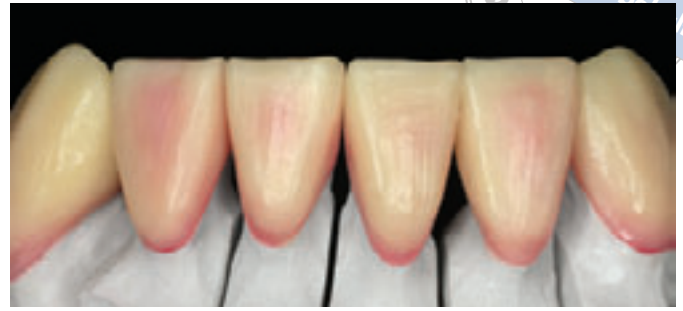


Abb. 39 Die Wachsformen werden abgenommen und gepresst.



Abb. 40a Der Vorteil der Bensheimer Rekonstruktion zeigt sich in der Zuordnung der anatomischen Strukturen zu einem Bezugsmittel, wie hier zu einer Kalotte.



Abb. 40b Jede einzelne Struktur einer Rekonstruktion kann somit einzeln oder in der Gesamtheit kontrolliert und gefertigt werden.

große Vorteil ist die Verwendung einer Verblendkeramik für beide Materialgruppen. Ein weiterer Vorteil ist, dass die Materialien je nach Indikation sowohl adhäsiv, selbstadhäsiv als auch konventionell befestigt werden können.

Materialauswahl Entsprechend den Vorgaben soll die Versorgung mit Vollkeramik-Kronen, -Brücken und -Veneers erfolgen. Hier bietet das IPS e.max System eine überragende Materialauswahl. Im Bereich der Veneers sieht die Planung den Einsatz von e.max HT vor. Die Oberkieferfrontzahnkronen sollen mit e.max LT als Cutback-Technik hergestellt werden. Bei den Brücken und hinteren Backenzahnkronen soll e.max Zirpress als Überpressmaterial zum Einsatz kommen. Diese Differenzierung ergibt sich aus den materialspezifischen optischen Eigenschaften des e.max Systems. Hier steht nicht die eigentliche Zahnfarbe, sondern der Grad der Trübung (Opazität) im Vordergrund.

Unterkiefer-Frontzahnveneers Die vorliegende Präparation der Unterkieferzähne zeigte einen gleichmäßigen Abtrag sowie ausreichende Schmelzanteile im Bereich der Klebeflächen. Die Stumpffarbe hatte eine schöne helle und gleichmäßige Farbe. Lediglich der Ausgleich der großen Interdentalräume zwischen 43-42 und 31-32 bereitete etwas Kopfzerbrechen (Abb. 40a und 40b). Nach dem Prinzip der dominierenden Eigenfarbe des natürlichen Zahns hat der ersetzende Veneeranteil eine nicht tragende Farbdominanz. Er wird also aus IPS e.max HT (High Translucent) hergestellt.



Abb. 41a Die palatinale Gestaltung in Wachs. Der Aufbau erfolgt vollanatomisch und wird nicht überschichtet.



Abb. 41b Die labiale Reduktion zur Aufnahme der Verblendkeramik.



Abb. 42 Die labiale Fläche ist mit entsprechender Anlage der Mamelonstrukturen vorbereitet, ist unterkonturiert und kann mit Verblendkeramik e.max Ceram überschichtet werden.

Die Oberkieferpräparation zeigte eine ausgeprägte Hohlkehlpräparation, wobei die palatinalen Präparationsgrenzen beider Eckzähne einen supragingival positionierten Verlauf zeigten. Der Zahn 12 ist devital und zeigte einen deutlichen Helligkeitsabfall bzw. eine leichte Dunkelfärbung (der Zahn war mit einem Wurzelanker versorgt). Um hier im Gegensatz zum Unterkiefer eine Farbdominanz des Gerüstmaterials gegenüber den präparierten Zahnstümpfen zu gewährleisten, setzten die Autoren bei allen Oberkieferkronen das Material e.max LT (Low Translucent) ein (Abb. 41a bis 42). Des Weiteren gehen die Autoren von folgender Grundüberlegung aus: Die physikalischen Festigkeitswerte von Lithiumdisilikat liegen in der gepressten Form bei ca. 400 MPa, wohingegen das Verblendmaterial e.max Caram mit lediglich 100 MPa einen üblichen Wert für Verblendkeramik erreicht. Es ist somit erklärlich, warum die Autoren bei der Cutback-Technik darauf achten, so viel wie möglich vom stabileren e.max Press Material einzusetzen. Es wird also nur so viel von der vollanatomischen Endform reduziert (43a bis 43c), wie für eine ästhetische Wirkung der Frontzahnkronen notwendig ist. Da zwischenzeitlich die Unterkiefer-Veneers gepresst sind, kann die Oberkiefer-Wachsmodellation sowohl gegen das Unterkiefer-PM-Modell als auch gegen das Meistermodell mit den bereits aufgepassten Veneers kontrolliert werden. Dieses kann dank des bereits eingestellten Frontzahnführungstellers in allen dynamischen Bahnen und Funktionsbewegungen erfolgen. Da die Palatinalflächen der Oberkieferkronen ihre vollanatomische Gestaltung im e.max Gerüstmaterial erhalten und nicht mehr mit Verblendmaterial überschichtet werden, kann in diesem Bereich die Modulation finalisiert werden. Nachdem die im labialen Bereich reduzierte anatomische Form funktionell eingearbeitet ist, kann sie in Presstechnologie umgesetzt werden. Nach dem Pressvorgang werden die Kronen ausgebettet und vorsichtig auf die Meisterstümpfe aufgesetzt. In aller Regel sind keine weiteren Nacharbeiten mehr nötig.

Vollkeramikronen Cutback-Technik

Abb. 43a Das labiale Cutback der Frontzahnkrone.



Abb. 43b Die blau dargestellte Fläche wird nicht reduziert.

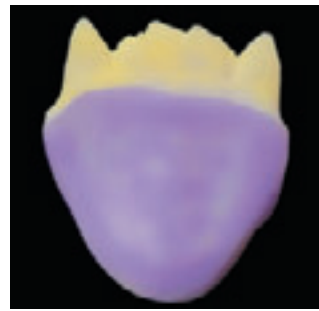


Abb. 43c Labiales Maskieren mit Verblendkeramik.

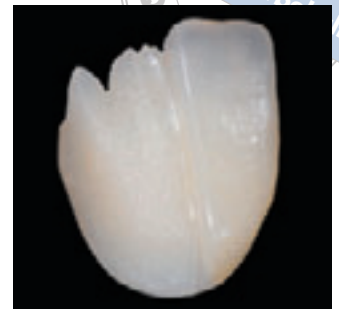
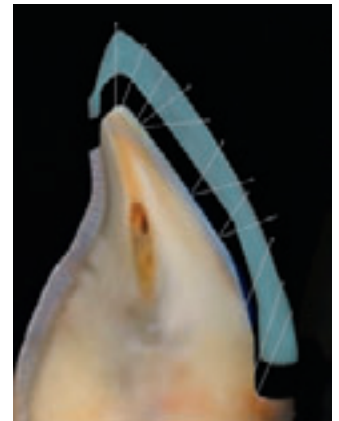
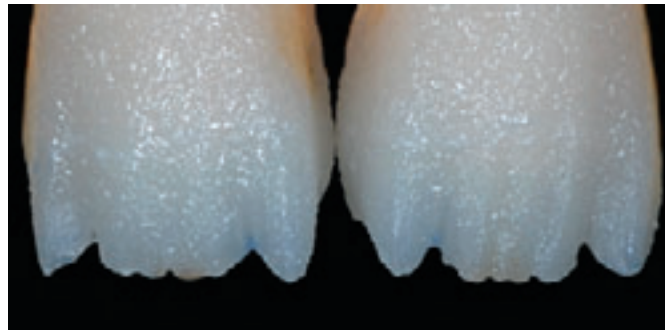


Abb. 43d Zur besseren Oberflächenbenetzung wird ein Washbrand mit entsprechender Dentinmasse ausgeführt. Eine interne Kolorierung erfolgt mit Shade oder Essence Massen.



Verblendtechnik beim Cutback-Verfahren

Um eine möglichst hohe Benetzung zu dem Gerüstmaterial aufzubauen, wird anschließend ein Washbrand durchgeführt. Dabei wird, lediglich auf die zu verblendenden Anteile, ein dünner Dentinpuderauftrag auf das zuvor mit Liquid angefeuchtete e.max LT Gerüst aufgestreut. Der Washbrand wird bei 750 °C durchgeführt, um ein möglichst inniges Verschmelzen und eine maximale Benetzung zu gewährleisten. Nach dem erfolgten Washbrand können interne Kolorierungen in Form von Essence- und/oder Mamelon-Massen oder fluoreszierenden Farben vorgenommen werden. Diese werden zweckmäßigerweise in einem weiteren Fixierbrand stabilisiert (Abb. 43d und 44). Zum Schluss wird die endgültige Form mit Schmelz-, Transpa- und Effektmassen komplettiert. Nach erfolgtem weiterem Brennvorgang wird die Form über die Anlage von Reflektionsleisten, Oberflächentexturen und entsprechenden Interdentalraum-Verschlüssen gestaltet. Ein abschließender Finishbrand veredelt die Oberfläche, bringt Brillanz und alle internen Strukturen zum Vorschein. Der optimale Oberflächenglanz bzw. Glanzgrad wird über eine abschließende mechanische Politur mit Handstück, Bison-Bürstchen und Diamantpolierpaste eingestellt (Abb. 45 bis 48).

Abb. 44 Die interne Farbgebung durch den natürlichen Zahn wird vom Veneermaterial aufgenommen.

Fertigstellung der Kronen

Abschließend stellt man die interdentalen Kontaktpunkte mit Kontaktpapier und Gummipolierer einzeln ein. Durch die vorhandene elastische Zahnfleischmaske kann das Emergenzprofil der Kronen gut beurteilt werden. Auch hier erfolgt ein Einstellen der Zahnfleischstütze durch die Kronen per Polieren. Durch diese mechanische Bearbeitung wird eine optimale Oberflächenrauigkeit erreicht (Abb. 49), die sich im Weiteren positiv auf die Zahnfleischverhältnisse und die Erhaltung der Papillen auswirken wird.

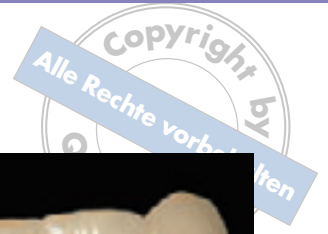


Abb. 45 Die unterschiedlich groß ausgebildeten Interdentalbereiche müssen in Bezug auf die Hygienefähigkeit akzeptabel gestaltet werden.



Abb. 46 Die labiale Ansicht zeigt bei Einhaltung des Konzepts die vorhergesagte Ausformung.



Abb. 47 Die Palatinalflächen der Frontzähne werden ausschließlich in hochfester Presskeramik e.max LT gestaltet.



Abb. 48 Lediglich das für die ästhetische Wirkung wichtige labiale Areal wird mit e.max Ceram überschichtet.



Abb. 49a und 49b Die fertige Umsetzung der ästhetisch und funktionell besprochenen Ziele.



Abb. 50a Die okklusale Ansicht des ersten Quadranten.



Abb. 50b Die okklusale Ansicht des zweiten Quadranten.



Abb. 50c Kronen und Teilkronen: Ansicht von palatinal.



Abb. 50d Kronen und Brückenglieder: Ansicht von palatinal.

Okklusionsgestaltung Der Aufbau der okklusalen Strukturen erfolgt nach den Richtlinien der „Naturgemäßen Aufwachs-Technik“ (NAT), und der „Natur- und Funktionsgerechten Rekonstruktion“ (NFR). Das Ziel der NAT ist die Primärmorphologie (Konstruktionsmorphologie – eine jungfräuliche Morphologie).

Es beginnt immer mit dem Aufbau und der Platzierung der Grundelemente aller Zähne, immer kontrolliert durch die Funktionsabläufe. Mit dem weiteren Aufbau bei geschlossenem Zentri Schloss im Artikulator und der Ergänzung zur gesamten Kauflächenmorphologie mit den Strukturelementen wird versucht, ein Maximum von Kontaktbeziehungen für die Stabilität in der Zentrik zu erreichen. Begonnen sollte immer bei den letzten Zähnen und in Richtung Frontzahnbereich (vom Kiefergelenk weg), weitergearbeitet werden. Nach dem fertigen Modellieren sollten alle Kontaktbeziehungen im Gleichgewicht stehen. Zum weiteren Arbeitsablauf: Das Ziel der NFR ist die Sekundärmorphologie (Funktionsmorphologie, patientenanalogen Gebrauchs-



Abb. 50e Die Differenzen der Frontzahnbögen zwischen erstem und zweitem Quadranten wurden ausgeglichen und ein gleichmäßiger Bogenverlauf wurde ermöglicht.

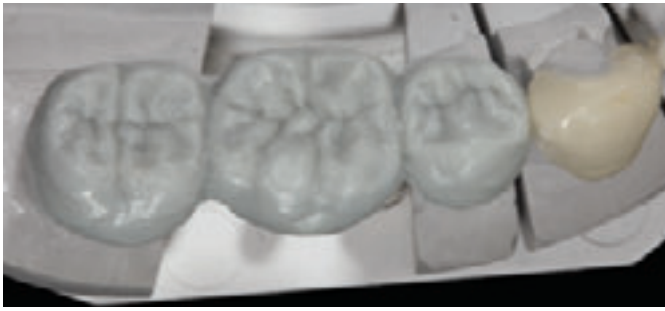


Abb. 51a Die okklusale Ansicht des vierten Quadranten.



Abb. 51b Die okklusale Ansicht des dritten Quadranten.



Abb. 51c Kronen und Brückenglied: Ansicht von bukkal.



Abb. 51d Kronen und Teilkrone: Ansicht von bukkal.



Abb. 51e Die Quadranten I bis IV (Abb. 51a bis 51d) von okkusal sehen jungfräulich aus, tragen aber die situationsbedingte Funktionsmorphologie.

bauen (Abb. 50a bis 51e). Diese Flächenformationen sind notwendig für eine gute Nahrungsaufbereitung und bringen Stabilität bei den dynamischen Abläufen im funktionellen Nahbereich (bilaterale Okklusion mit leichter Dominanz der Kauseite).

Durch die heutige Press- und Überpresstechnik können diese idealisierten Kauflächen optimal in ein entsprechendes Keramikmaterial umgesetzt werden (Abb. 52).

oder Abkaumuster). Um diese zu erreichen, müssen die Zentrikverriegelungen des Artikulators wieder geöffnet werden. Die jetzt möglichen Bewegungsabläufe in den Gelenkboxen und im Frontzahnbereich (Frontzahnführungsteller) werden sanft durch Adaption und Abrasion in die Wachsstrukturelemente eingearbeitet. So ist es möglich, ein patientenanalogenes Funktionsmuster in Form von kleinen Flächen aufzu-



Abb. 52 Die Frontalansicht der Keramikronen, der Keramikveneers und der aufgewachsenen Quadranten bietet trotz der sehr schlechten okklusalen Verhältnisse ein harmonisches Bild.

Eingliederung mittels Adhäsivtechnik

Die vollständige Arbeit wurde in die Praxis geliefert. Mit der Patientin wurden zwei Termine für die Eingliederung vereinbart, um die biologischen Strukturen (Muskulatur/Gelenkbereiche) nicht unnötig zu strapazieren. Beim ersten Termin wurde der Oberkiefer versorgt.

Vorbereitung: Der Vorteil der Befestigung von Glaskeramiken besteht darin, dass die keramischen Teile mit adhäsiv-technologischen Techniken fixiert werden können. Für die Konditionierungsvorgänge werden die keramischen Werkstücke zuvor mit einem fließfähigen Komposit (LoFlo, GC Europe) auf Applitips (Heraeus Kulzer, Hanau) fixiert. Dadurch erübrigt sich das Halten der grazilen Teile mit den Fingern und die Randbereiche können gut bearbeitet werden. Die Glaskeramik wird mit Flusssäure nach Herstellerangaben angeätzt (Achtung: beim Ätzvorgang muss die Zeit präzise eingehalten werden, da es sonst zum Strukturverlust des Materials kommt. Durch eine Überätzung wird die Glaskeramik stark gelöst und damit reduziert. Eine präzise Passung ist nicht mehr gewährleistet). Diese Vorbereitung kann bei allen glaskeramischen Werkstücken erfolgen.

In der Praxis wird ein Faden der Stärke 1 in den Sulkus Gingivalis mobilisiert. Grundsätzlich sollte ein Retraktionsfaden für einen trockenen und sauberen Arbeitsbereich sorgen. Als nächster Schritt erfolgt eine Mundöffnung mit dem Hilfsmittel Optragate (Ivoclar Vivadent), der die Lippen von den Zahnreihen abhält und für eine gute Sicht auf die vestibulären Zahnflächen sorgt. Als vorbereitende Maßnahme muss die präparierte Zahnoberfläche nach dem üblichen Verfahren mit einer fluorfreien Paste gereinigt, mit Phosphorsäure geätzt und mit Bonding konditioniert werden.

Befestigung: Die gepressten und anschließend überschichteten glaskeramischen Kronen in der Front wurden mit einem rein lighthärtenden Material (Variolink Veneer, Ivoclar Vivadent) befestigt. Das Befestigungsmaterial sollte in der Krone/Veneer fein ausgestrichen werden, um den Überschuss möglichst gering zu halten. Die Krone/Veneer wurde in Position gehalten, der Überschuss mit Applitips entfernt und anschließend mit Licht gehärtet.

Die Keramik ist aufgrund der hohen Transluzenz lichtdurchlässig. Obwohl in diesem Fall das Material LT (Low Transmission) verwendet wurde, konnte mit einer Lampe, die über eine Lichtintensität von mindestens 1.100 mW/cm² verfügt (Bluephase Wellenlän-



genbereich: 380 bis 515 nm Ivoclar Vivadent), der Härtingsprozess sicher erfolgen. Eine rein lichthärtende Befestigung gewährleistet dauerhafte Farbstabilität, da kein Campherchinon (Fotoinitiator von dual härtenden Systemen, der bei Aktivierung in Radikale zerfällt und somit eine Polymerisation starten kann) enthalten ist. Dieser chemische Zusatz kann sich nach längerer Verweildauer in einen gelb-braunen Farbton verändern und die Kronen entsprechend verfärben.

Die Befestigung der Kronen/Veneers erfolgte einzeln, von der Mitte ausgehend nach dorsal. Grundsätzlich ist zu bedenken, dass bei der Anfertigung mehrerer Restaurationen im Labor geringste approximale Kontaktpunktdivergenzen zu unerwarteten Spannungen führen können. Deshalb sollte auf jeder Seite das letzte zu befestigende Werkstück noch nicht konditioniert (silanisiert) werden, um es final noch einmal auf korrekte Passung zu überprüfen. Wenn durch eine geringe Spannung die Krone/Veneer nicht perfekt sitzt, wird dieser Bereich wie folgt reduziert. Die Krone/Veneer wird mit geringem Druck auf dem Zahn fixiert. Ein einseitig belegter diamantierter Streifen wird durch den interproximalen Bereich hindurchgezogen und reduziert den Bereich. Der Vorteil dieser Methode liegt darin, dass der Abtrag flächig erfolgt.

Im Seitenzahnggebiet wurden die nach dem gleichen Prozedere vorbereiteten keramischen Kronen nach Beschichtung eines Spezialprimers mit Multilink Automix (Ivoclar Vivadent) befestigt. Die Zahnoberfläche wird mit den gemischten Primerkomponenten A und B (Multilink Automix) vorbereitend konditioniert.

Achtung! Ein guter Verbund ist nur durch die Einhaltung der vom Hersteller empfohlenen Systematik gewährleistet!

Die Zirkoniumdioxidbrücke wurde nach Entfettung mit einem „Zirkonprimer“ (Ivoclar Vivadent) konditioniert und mit dem gleichen Material (Multilink Automix) befestigt.

Das Ergebnis war sehr zufriedenstellend. Die Befestigung erfolgte problemlos. Besonders zu bemerken war der einwandfreie approximale Kontaktbereich, der sowohl im Seitenzahnbereich als auch in der Front keine Nachbesserung erforderlich machte. Das gleiche Prozedere erfolgte im Unterkiefer einige Tage später. Auch im Unterkiefer verlief das Befestigungsprozedere sehr unkompliziert.

Die Passung der einzelnen Teile dieses Patientenfalls war perfekt. Ein solches Ergebnis kann der präzisen Arbeitstechnik der Techniker und dem dafür ausgewählten Modellsystem Optibase (dentona) bzw. Modellsystem 2000 (Baumann-Dental, Keltern-Emmendingen) zugeschrieben werden.

Die Patientin wurde direkt nach der Eingliederung gefragt, wie sie sich fühle. Die spontane Antwort war: „Sehr gut!“ Mit der Okklusionsfolie (Arti-Fol, Dr. Jean Bausch KG, Köln) wurde überprüft, ob sich gleichmäßig verteilte okklusale Kontaktzonen abzeichnen. Da dies der Fall war, wurde die Patientin ohne jegliche Korrektur entlassen. Die nächste Sitzung wurde aus Zeitgründen erst nach einer Woche vereinbart. Bei diesem Termin berichtete die Patientin, dass sie auf der linken Seite ein „stärkeres Bissgefühl“ habe, worauf die sich am stärksten abzeichnenden Bereiche auf der Kaufläche punktuell eingekürzt wurden. Dies erfolgte mit einer Diamantknospe mit rotem Ring (Komet, Lemgo). Die Rückmeldung der Patientin war positiv, es wäre ein sehr angenehmes und ausgeglichenes Gefühl (Abb. 53).

Das Ergebnis einer optimalen Teamarbeit spricht für sich (Abb. 54). Die Patientin war und ist immer noch hochzufrieden, was das Foto nach drei Wochen Tragezeit dokumen-

Okklusionskontrolle



Abb. 53 Die inkorporierte Arbeit. Es wurden ein harmonischer Zahnbogenverlauf und ein strukturiertes okklusales Relief angefertigt.



Abb. 54 Die glückliche Patientin, drei Wochen nach der Inkorporation.

Abb. 55 Die biologische Integration der Kronen.



Abb. 56 Bei maximalem Zahnkontakt von Ober- und Unterkiefer zeigt sich eine optimale Verzahnung.



tiert. Retrospektiv kann vom Behandler statuiert werden, dass aufgrund der Beratung und Vermittlung „der Bensheimer Rekonstruktion“ eine große Motivation und Vertrauensbindung bei der Patientin entstanden ist. Diese zeigte sich durch deren bereitwillige Mitarbeit und Ausdauer bei den Behandlungssitzungen.

Die biologische Integration (Abb. 55) in die oralen Strukturen konnte aufgrund einer hohen Präzision der Restaurationsränder und der Anfertigung eines adäquaten Emergenzprofils erfolgen. Die Herstellungstechnik erfüllt somit die Anforderung an eine hohe Passgenauigkeit sowie eine maximale ästhetische und biologische Adaption an die dentale Gewebe. Trotz der schwierigen okklusalen Verhältnisse konnte eine optimierte Verzahnung hergestellt werden (Abb. 56).

Die Mittellinienverschiebung wurde aufgrund der proportionalen Dimensionsveränderung nahezu kompensiert. Die Größen- und Breitenverhältnisse der Zähne wurden in idealer Weise den physiologischen Verhältnissen angepasst. Dies hat sich auf das Gesicht und damit auf die persönliche Ausstrahlung der Patientin positiv ausgewirkt. Durch den vertikalen Aufbau wirken die Gesichtszüge wesentlich entspannter und beim Lachen treten die Inzisalkanten deutlich hervor.

Die Proportionen der angefertigten Kronen/Veneers wurden so gestaltet, dass ein natürlicher Frontzahnbogen mit einem gleichförmigen inzisalen Verlauf sowohl im Ober- als



Abb. 57 Der interdendale Lückenschluss der Unterkiefer-Front.



Abb. 58a bis 58c Die Restauration im Oberkiefer. Durch einen unregelmäßigen Verlauf der Inzisalkante mit vertikalen Niveauunterschieden wirken die einzelnen Zähne sehr lebhaft und vermitteln den Eindruck einer gepflegten und erhaltenen natürlichen Zahnschubstanz.

auch im Unterkiefer entstanden ist. Durch die Präparation im Unterkiefer, die weit in den interdentalen Bereich hinein angefertigt wurde, konnte ein natürliches Emergenzprofil geschaffen werden (Abb. 57). Ein natürlicher Durchtritt der Kronen/Veneers aus dem gingivalen Gewebe wurde so ermöglicht.

Die Anfertigung der Frontzahnrestorationen erfolgte durch einen zahntechnischen Experten, der auf den speziell dafür vorbereiteten Modellen die Restaurationen herstellte. Der Informationstransfer von Gestaltungsparametern liegt der Arbeitssystematik der Bensheimer Rekonstruktion zugrunde und ermöglichte eine Zusammenarbeit auf diesem Niveau.

Die Kombination von Presskeramik mit einem individualisierenden Schichtauftrag ermöglichte eine sehr ansprechende Ästhetik (Abb. 58a bis 58c). Die Zahnformen wurden sehr lebendig und natürlich gestaltet. Ein perfekter Umgang mit den anatomischen Strukturen und einer entsprechenden Gestaltung der Emergenzprofile zeugt von einem hohen Sachverstand, entsprechend den biologischen Anforderungen rekonstruktiv tätig zu sein.

Die funktionellen Parameter im Seitenzahnbereich wurden nach der Methodik der NAT und NFR umgesetzt/angefertigt. Es wurde eine Kaufläche konstruiert, bei der neben einer okklusalen Abstützung auch bei initialen laterotrusiven Bewegungen durch korrespondierende Flächen mit dem Antagonisten eine hervorragende Nahrungsaufbereitung ermöglicht wird (Abb. 59a bis 59d).

Die Anfertigung einer umfangreichen Restauration (Abb. 60a und 60b), wie sie anhand dieses Patientenfalls dargestellt wurde, basierte auf determinierten Arbeitsabläufen. Die



Abb. 59a bis 59d Darstellung der okklusalen Gestaltung nach dem NAT- und NFR-Konzept. Die miteinander in Kontakt befindlichen Zähne stehen nicht in einer eugnathen (regelrechten) Position zueinander, deshalb musste eine okklusale Ebene idealisiert werden. Dies kann als gelungen bezeichnet werden. Leider konnten diese Bereiche nicht ausreichend fotografisch dokumentiert werden, da ein extrem starker Würgereiz der Patientin dies verhinderte.



Abb. 60a und 60b Als Teil eines Ganzen stellen sich die Kontaktbereiche in Protrusionsstellung dar. Ebenso kann die Eckzahnführung als letzte funktionelle Instanz eines interaktiven Zusammenspiels von Ober- und Unterkiefer demonstriert werden.

Systematik der Bensheimer Rekonstruktion ermöglicht eine hohe Sicherheit für die Planung und Herstellung einer umfangreichen Restauration. Das Artikulatorregistrator generiert den Positionstransfer von therapeutischer oder habitueller Unterkieferlage zwischen Artikulator und der Situation des Patienten. Die Möglichkeit, verschiedene Modelle untereinander auszutauschen, stellt einen weiteren überzeugenden Vorteil bei der Herstellung dar. So können einzelne Arbeitsschritte auf verschiedene Art kontrolliert und weitere Teampartner in die Anfertigung einer umfangreichen Rehabilitation involviert werden.



Fazits der Autoren

Ein voraussagbares ästhetisch und funktionell adäquates Ergebnis konnte von einer der Bensheimer Rekonstruktion zugrundeliegenden Systematik hervorgebracht werden. Dies hat mich als Behandler sehr beeindruckt. (Ulf Krueger-Janson)

Für mich als Keramiker bietet die Gestaltung nach dem Konzept der Bensheimer Rekonstruktion eine stressfreie und angenehme Art zu arbeiten, weil alle relevanten gestalterischen Kriterien bereits abgefragt und nachvollziehbar vorhanden sind. Zusammenfassend kann ich sagen: „Take it easy“, dank des Bensheimer Konzepts. (Kurt Reichel)

Auch im Alltag kann die Arbeit Spaß machen und Freude bereiten. Das Vertrauen in die gegenseitige Leistung war der Weg zum Ziel. Ich möchte mich bei allen Beteiligten für die gute Zusammenarbeit ganz herzlich bedanken. (Dieter Schulz)

ZTM Dieter Schulz, Finkenweg 26, 64625 Bensheim
E-Mail: dschulz1@aol.com

Adressen der Verfasser

ZA Ulf Krueger-Janson, Stettenstraße 48, 60322 Frankfurt
E-Mail: ulf.krueger-janson@email.de

ZTM Kurt Reichel, Borwiesenstraße 43, 54411 Hermeskeil
E-Mail: info@reichel-zahntechnik.de