

Diagnostik und Therapie im Team

BJÖRN MAIER, WOLFGANG BARTSCH



Einleitung

Der 52-jährige Patient suchte die zahnärztliche Praxis gezielt auf, um sein Gebiss ästhetisch verbessern und prothetisch neu versorgen zu lassen (Abb. 1).

Neupatienten erhalten hierfür einen Termin über eine Stunde. In dieser Zeit ist eine komplette Anamnese inklusive O1-Befund, Röntgenbefund, PAR-Befund und CMD-Kurzbefund möglich. Anschließend wurden in diesem Fall die Bissituation registriert, Abdrücke genommen und der Gesichtsbogen übertragen.

Drei Wochen später wurde der Patient zur Besprechung der Befunde und zur Behandlungsplanung einbestellt. Zu diesem Termin war die Behandlungsplanung inklusive der Kostenschätzung fertig. Durch Ausmessung und Sprachanalyse lassen sich dabei zusätzlich Anhaltspunkte für die Vertikale erhalten.

Befund und Therapieplanung

Der PAR-Befund und der Funktionsbefund (CMD-Kurzbefund nach Ahlers) waren unauffällig. An Zahn 17 lagen Karies und eine unvollständige Wurzelfüllung vor. In der Modellanalyse waren starke Schliiffacetten an den Zähnen zu erkennen. Es gab Frühkontakte

und der Biss war abgesunken. Durch die Abrasionen zeigte die Front Abnutzungen bis in das Dentin hinein. Offensichtlich kompensierte der Patient die veränderte Bisslage.

Neben der Endorevision des Zahnes 17 wurde zusätzlich Zahn 16 endodontisch behandelt. Anschließend wurde eine Schienenbehandlung gestartet.

Schientherapie

Nach der schädelbezüglichen Registrierung wurde die Kieferrelation über einen Frontjig aus Komposit und Bite Compound (Fa. GC Europe, Leuven, Belgien) verschlüsselt (Abb. 2).

Es war davon auszugehen, dass die Gefahr der Dekompensation groß war. Die habituelle Interkuspidationsposition (HIKP) neu herzustellen war aufgrund der Schäden nicht möglich. Die Neuanfertigung musste also in einer therapeutischen Position (Zentrik) mit Bissanhebung erfolgen. Eine Bissanhebung von sieben Millimetern wurde über den Sprechabstand ermittelt.

Die Schiene wurde im digitalen Workflow designt und über den subtraktiven Ansatz aus einem transparenten Hochleistungspolymer cara PMMA transparent (Fa. Kulzer, Hanau) gefertigt (Abb. 3).

Zusammenfassung

Eine strukturierte gemeinsame Vorgehensweise zwischen Zahnarzt und Zahntechniker, in Kombination mit neuen Verarbeitungs-, Werkstoff- und Kommunikationsmöglichkeiten, ermöglicht selbst über große Distanzen hinweg, hochwertige Versorgungskonzepte erfolgreich umzusetzen. Wichtig ist, die einzelnen Versorgungsschritte zu unterteilen. Begonnen wurde im hier geschilderten Fall mit einer Schientherapie in der neu ermittelten Bissrelation. Anschließend konnten über das Mock-up die ästhetischen Kriterien erarbeitet und kommuniziert werden. In der Restaurationsphase diente das adhäsiv befestigte Mock-up gleichzeitig als Stumpfaufbau und als Negativform für die provisorische Versorgung. Die Versorgung wurde mit Kronen, Brücken und Veneers endgültig prothetisch umgesetzt.

Indizes

Abrasionsgebiss, Schientherapie, CMD, Veneers, Injektionstechnik



Abb. 1 Ausgangssituation des Patienten.



Chirurgische Kronenverlängerung

Zusätzlich zu den konservierenden Behandlungen wurden die Kronen im Oberkiefer chirurgisch verlängert. Die Länge der Zähne 13 bis 23 war unharmonisch verteilt. Würden bei solch einer Situation neue Kronen angefertigt, wäre ein unstimmliges Ergebnis vorprogrammiert.

Das Ziel war daher ein harmonischer gingivaler Verlauf zur Rekonstruktion einer einheitlichen rot-weißen Ästhetik. Diese Behandlung ist von der Schienentherapie unabhängig und kann parallel erfolgen (Abb. 4).

Ästhetikplanung

Nach erfolgreicher Schienentherapie wurde die ästhetische Komponente erarbeitet. Über unterschiedliche Möglichkeiten der Videokommunikation (Skype, Facetime usw.) kann heutzutage über große Distanzen hinweg sehr eng zusammengearbeitet werden. Über diesen Weg kann sich der Zahntechniker einen detaillierten Eindruck vom Patienten machen und auf die persönliche Charakteristik und Wünsche des Patienten und Behandlers präzise eingehen.

Denn so einmalig jede Person auf dieser Welt ist, so einmalig sollten auch die dazugehörigen Zähne sein. Die Zähne müssen den Charakter reflektieren und die Körperdimensionen in Länge, Breite, Winkelmerkmalen, Oberflächenstruktur sowie altersgerechte Abrasionen widerspiegeln. Entsprechend dieser Verhältnisse und des Abrasionsgrades ergeben sich die Zahnfarbe sowie altersentsprechende Merkmale, wie Transparenz, Transluzenz, Fluoreszenz, Opaleszenz und so weiter.

Basierend auf diesen Informationen wurde die Ästhetik im Labor geplant und ein analoges Wax-up erarbeitet. Durch die Herstellung des Mock-ups beschäftigt sich der Zahntechniker intensiv mit der vorhandenen Situation und kann so-

mit ästhetische und funktionelle Problembereiche erkennen und in der weiteren Planung berücksichtigen bzw. Lösungsansätze mit dem Behandler besprechen (Abb. 5 und 6).

Abschließend wurde die erarbeitete Situation über einen individuell gefertigten Transferschlüssel fixiert und konnte damit detailliert in den Mund übertragen werden. Um eine präzise Übertragung zu garantieren, wurden die feinen Bereiche des Wax-ups erst mit dem dünn fließenden Kartuschenmaterial Flexitime Correct Flow (Fa. Kulzer) verschlüsselt und anschließend in dem elastischen Pala Lab Putty 65 (Shore Härte 65; Fa. Kulzer) gefasst und mit dem individuell 3-D-gedruckten Transferlöffel (cara Print 4.0; Fa. Kulzer) stabilisiert (Abb. 7 und 8).



Abb. 2 Die Kieferrelation wurde über einen Frontjig aus Komposit und GC Bite Compound registriert. **Abb. 3** Die Schiene wurde im subtraktiven Verfahren aus einem Hochleistungspolymer gefertigt. **Abb. 4** Harmonisierung des gingivalen Verlaufes durch Gingivektomie.



Abb. 5 Analoges Wax-up zur Ermittlung und Kommunikation der Ästhetik.

Abb. 6 Für eine präzise Übertragung des Wax-ups in den Mund machte sich eine detaillierte Modellation der posterioren Bereiche bezahlt. **Abb. 7a und b** Situationsbezogene Transferschlüssel, hergestellt mit 3-D-Drucktechnik. **Abb. 8a und b** Der Transferschlüssel, hergestellt aus einer Kombination von dünnfließendem und stabilisierendem elastischem Silikon.



Ästhetikanalyse

Mit provisorischem zahnfarbenem Kunststoff (PreVISION Temp; Fa. Kulzer) konnte die Ästhetikplanung am Patienten überführt und ein detaillierter Eindruck von Dimensionierung, Zahnstellung, Funktion und phonetischen Kriterien gewonnen werden.

Es empfiehlt sich, den Patienten mit seinem eigenen Smartphone in den beiden Situationen (Ausgangssitu, übertragene Mock-up) zu filmen und die Veränderung der Ästhetik festzuhalten. Erfahrungs-

gemäß ist diese Sitzung sehr emotional, da die Patienten nun realisieren, welche neue Lebensqualität sie durch die Restaurierung ihrer Zähne bekommen werden.

Zahnvolumen, Zahnlänge, Diastema und so weiter werden durch die intraorale Übertragung wahrgenommen und können im Detail analysiert und im Team besprochen werden (Abb. 9). Dadurch wird die weitere Umsetzung klar definiert und die Vorstellungen von Patienten und Behandlungsteam werden deckungsgleich. Für die Autoren ist das die Basis für erfolgreiche Behandlungen.

Langzeitprovisorium (Table Tops)

Für die Herstellung der Table Tops wurden eigene Abdrücke genommen und Modelle angefertigt, die dann mit einem Registrat einartikuliert wurden. Die Schienenmodelle eigneten sich dafür nicht, da einige provisorische Restaurationen ausgebessert werden mussten.

Basierend auf den intraoral analysierten Wax-ups wurden die Langzeitprovisorien hergestellt. Hierfür wurde die vom Autor schon öfters vorgestellte Signum-



Abb. 9a und b Vorher-nachher-Situation des Patienten mit dem übertragenen Mock-up. **Abb. 10** Das Wax-up wurde mithilfe der lichtdurchlässigen Silikon Schlüssel in Signum composite übertragen. **Abb. 11** Die ausgehärteten Table Tops wurden auf Hochglanz poliert und konnten dann im Patientenmund platziert werden.

Injektionstechnik angewendet. Diese effiziente Herstellung von Kompositkronen setzt eine vollanatomische Ausgangssituation voraus, die in diesem Fall mit lichtdurchlässigem Silikon (Memosil; Fa. Kulzer) verschlüsselt wurde.

Im posterioren Bereich der Silikon-schlüssel wurde ein Zugang in der Kanülengröße der Signum-Kartuschen eingearbeitet. Gegenüberliegend des Schlüssels wurde dieses Prozedere für einen Luftauslass wiederholt. Um eine Gradbildung der Zugänge zu vermeiden, sollten die Öffnungen immer von innen nach au-

ßen mit einer Fräse bei niedriger Drehzahl eingearbeitet werden.

Anschließend wurde der Silikon-schlüssel auf das isolierte und ausgeblockte Ausgangsmodell gesetzt. Zur Umsetzung wurden die Signum flow Massen verwendet. Die Signum flow dentin Kartusche wird in einem Wasserbad auf 70 °C erwärmt. Dadurch wird das Material dünnfließender, was ein sauberes Ausfließen der provisorischen Kronen erleichtert. Nach Erreichen der gewünschten Temperatur wird das Flow dentin in den fixierten Memosil-Schlüssel

injiziert (Abb. 10). Nachdem das Komposit durchgeflossen und aus dem Luftkanal ausgetreten ist, wird dieser mit dem Finger kurzfristig verschlossen und weiter Material in den Zufluss gedrückt. Dabei wird das Material komprimiert und eventuelle Lufteinschlüsse können vermieden werden.

Nach dieser Prozedur wird das Komposit für 180 Sekunden im HiLite Power (Fa. Kulzer) ausgehärtet und ausgearbeitet. Auf eine weitere farbliche Individualisierung wurde in dem vorliegenden Fall verzichtet (Abb. 11). Durch inzisales



Reduzieren könnte die Versorgung allerdings mit den Signum cre-active Malfarbensortiment (Fa. Kulzer) weiter charakterisiert werden. Abschließend könnte die beschriebene Injektionstechnik mit den viskosen Schneidmassen Signum OS1-4 wiederholt werden.

Um es dem Behandler zu erleichtern, die Provisorien korrekt zu positionieren, wurden die polierten Provisorien im Dreier- und Viererverbund belassen.

Die provisorischen Teilkronen dienen im Weiteren als Stumpfaufbauten für die definitive Restauration. Somit war es für den langfristigen Erfolg der Versorgung essenziell, sie gewissenhaft einzukleben.

Um ein ruhiges und konzentriertes Arbeiten zu ermöglichen, wurden die Kiefer in einem ersten Schritt mit Kofferdam isoliert. Sodann wurden die Zähne auf Höhe der Klebestellen mit dem Dento-Prep-Gerät und Aluminiumoxidpulver abgestrahlt.

Anschließend wurden die Zähne mit Phosphorsäure angeätzt. Als Adhäsiv wurde A.R.T. Bond (Fa. Coltène/Whalddedent, Alstätten, Schweiz) verwendet. Die Provisorien wurden nach der Reinigung mit Composite Primer der Fa. GC konditioniert. Im Seitenzahnbereich wurde zur Befestigung Fantestic Core (Fa. R-dental, Hamburg) verwendet.

Bei dieser Vorgehensweise darf kein Material im Interdentalraum verbleiben. Deshalb wurden die Restaurationen nur kurz anpolymerisiert, damit sie nicht verrutschen. Danach ist es problemlos möglich, mit Superfloss die Interdentalräume zu reinigen (Abb. 12).

Definitive Versorgung

Die definitive Versorgung sollte nun in der neuen Relation hergestellt werden. Registriermaterialien waren in diesem Fall Patern Resin, GC Bite Compound (beide Fa. GC) und LuxaBite (Fa. DMG, Hamburg). Vor

Präparationsbeginn wurde die Front mit LuxaBite in ihrer Position verschlüsselt. Danach wurde der Unterkiefer mit distaler Abstützung teilpräpariert (Abb. 13).

Subgingival der Präparationsgrenze lagen die Fäden der Größe 00 als Tiefenbegrenzung. Nach und nach wurde weiter präpariert und gesichert. Die Bissituation wurde mit Shimstockfolie überprüft. Ganz zum Schluss wurde die Front aufgelöst.

Bei so umfangreichen Arbeiten ist es immer sicherer, zwei Abformungen zu nehmen. Zu diesem Zweck wurden die Löffel vor Präparationsbeginn individualisiert (Abb. 14).

Abb. 12 Kofferdam sorgte beim Einsetzen der Table Tops für trockene Verhältnisse. **Abb. 13** Durch eine strukturierte Verschlüsselung wurden die Kieferrelationen während der Präparation stabilisiert. **Abb. 14** Vorbereiten der Abformlöffel zur Sandwich-Abformtechnik.



Zur Abformung wurde um jeden Zahn einen doppelter Faden eingebracht. Zuerst wurde ein schwarzer Faden der Größe 00 etwas tiefer in den Sulkus gelegt. Er diente als Barriere gegenüber dem Sulkusfluid. Darüber wurde – unterhalb der Präparationsgrenze – ein zweiter blauer Faden in der Größe 1 gelegt (Abb. 15). Beide Fäden sorgten nach entsprechender Vorbehandlung für ein trockenes Arbeitsgebiet. Die Wartezeit betrug nun ca. zehn bis 15 Minuten.

Die Löffel waren nicht perforiert und sorgten deshalb für einen hohen Staudruck bei der Abformung. Bei der vorliegenden großen Anzahl von Zähnen und mit entsprechender Präparationstechnik war die Sandwich-Abformung die Methode der Wahl. Die passende Konsistenz für den Heavy-Anteil lieferte Flexitime Dynamix Putty (Fa. Kulzer).

Die Assistenz füllte das Material direkt aus dem Mischgerät in den Löffel. Bei dieser Methode werden die Zähne nach Entfernung des blauen Fadens nicht umspritzt. Dadurch lassen sich Luftblasen und Speichel auf der Präparationsgrenze

vermeiden, die durch Zungenbewegungen zwangsläufig entstehen würden.

Der schwarze Faden verblieb während der Abformung im Sulkus. Passend zur Konsistenz des Heavy-Materials wurde ein gekühltes Flexitime Light Flow (Fa. Kulzer) verwendet. Es wurde vom Behandler direkt auf den Löffel gegeben. Dabei wurde keine Spitze verwendet, sondern nur die Anmischspindel. Ist der Abformlöffel korrekt gestoppt bzw. gedämmt, fließt kaum Material aus dem Löffel. Unser Patient wurde nicht beeinträchtigt und die Abdrücke ermöglichten detailgenaue Modelle (Abb. 16).

Teilweise war der schwarze Faden im Abdruck fixiert. Hierdurch wurden aber keine Probleme verursacht, denn er

konnte im Labor unter Mikroskopkontrolle leicht entfernt werden.

Registrierung der sagittalen Kieferrelation

Zur Programmierung des Artikulators mit der Verschlüsselung der sagittalen Lage von Ober- und Unterkiefer diente das folgend beschriebene Registrat.

Mit dem während der Präparation genommenen Registrat wurden die Modelle nach der Herstellung im Artikulator schädelbezüglich eingestellt. Die Autoren sind sich bei diesem Verfahren auftretenden Fehlerquellen bewusst.

Deshalb wurde in dieser Situation zusätzlich eine Bissplatte auf den Modellen

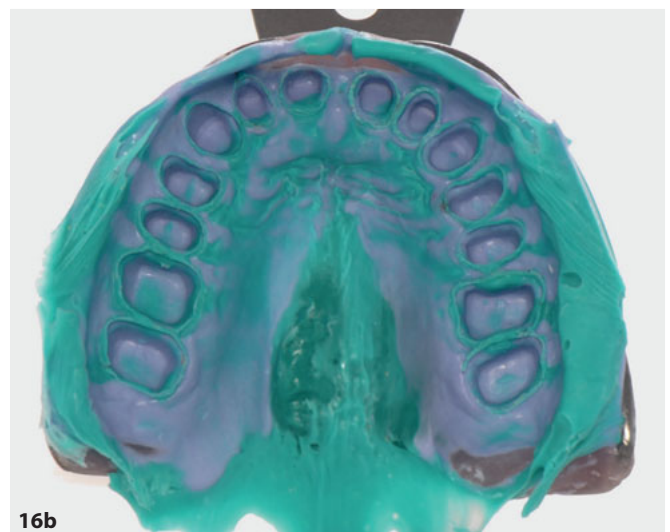
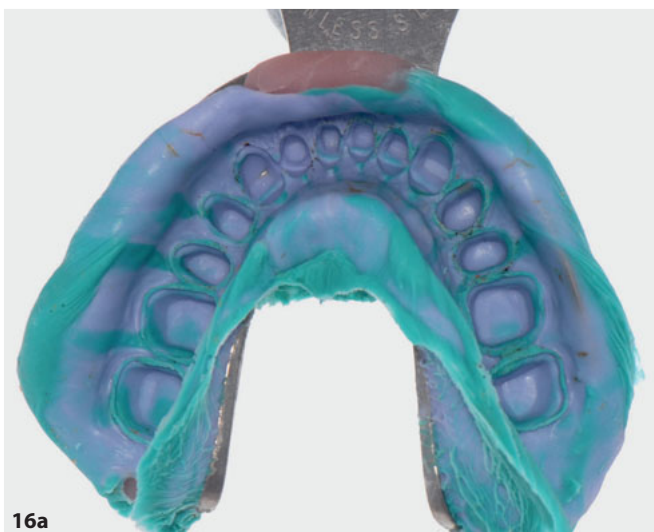


Abb. 15 Mit der Doppelfadentechnik wurden die Präparationsgrenzen abgeformt. **Abb. 16a und b** Präzise Abformung dank der beschriebenen Sandwich-Methode.

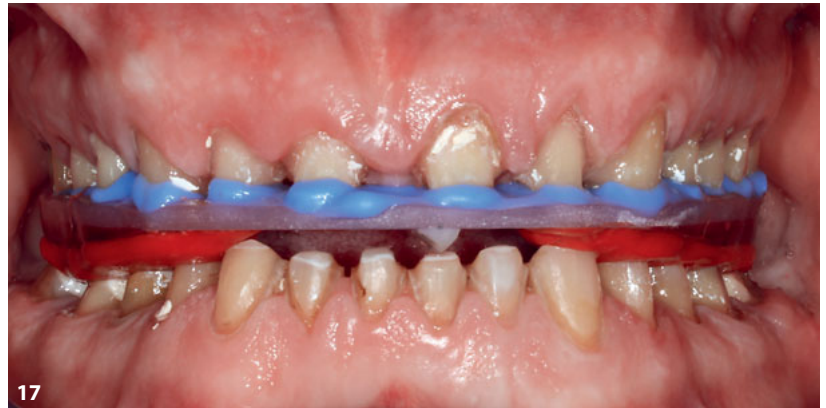
in korrekter Position gefertigt. Die Platte wurde vom Zahnarzt in der Praxis nochmals mit Luxabite unterfüttert, damit sie schaukelfrei auf den Zähnen saß und sich nicht zu schnell löste. Registriert wurde dann wiederum über einen Jigg und Bite Compound (Fa. GC), sodass feine Ungenauigkeiten ausgeglichen werden konnten (Abb. 17 und 18).

Zusätzlich wurde in diesem frühen Stadium ein Protrusionsregistrar angefertigt. Durch die primär eingestellten Modelle war das sehr einfach möglich. Dazu wurden im Artikulator die Protrusionsschrauben um sechs Millimeter vorgestellt. Die Gipsmodelle standen damit sozusagen im Kopfbiss. In dieser Position wurde mit Laborsilikon verschlüsselt. Der

Schlüssel wurde dann in den Mund gebracht und die Seitenzähne mit Flexitime Bite verschlüsselt (Abb. 19).

Der individuelle Kondylenbahnwinkel wird anschließend über das Protru-

sionsregistrar festgelegt. Diese Programmierung verdeutlicht die für diesen Patienten benötigte geroprothetische Morphologie der Kauflächengestaltung (Abb. 20).



17



18a

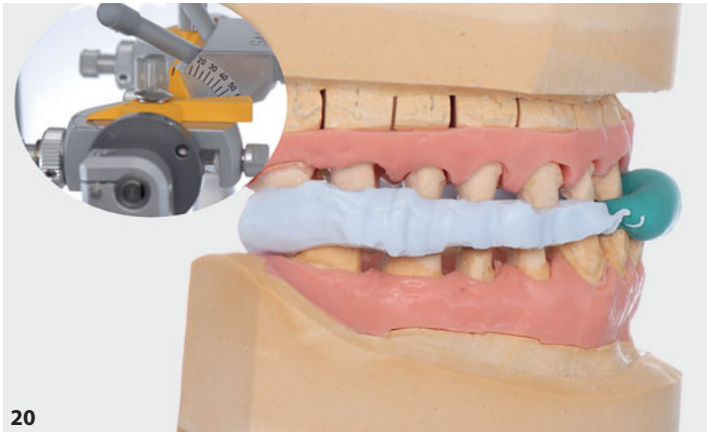


18b

Abb. 17 Verschlüsselung der Kieferrelation mithilfe einer Registrarplatte. **Abb. 18a und b** Ein korrektes Bissregistrar ist die Basis einer erfolgreichen Versorgung. **Abb. 19** Über das Protrusionsregistrar ergab sich die geroprothetische Kauflächengestaltung.



19



Materialwahl

Die präparierte Situation wurde mit individuell verblendeten keramischen Kronen und Teilkronen umgesetzt. Die Materialwahl bzw. Kombination von Materialien wurde durch die Gesamtlage der präparierten Stümpfe bestimmt.

Für die Versorgung von 14 bis 24 fiel die Entscheidung auf zirkonoxidbasierte Gerüste (dima Mill Zirkonia ML; Fa. Kulzer). Der Vorteil dieser Multilayergerüsten liegt in ihrem Helligkeitsverlauf. Dieser unterstützt die Verblendung und es wird eine geringere Schichtstärke der Verblendkeramik benötigt, da die Grundfarbe im Gerüst enthalten sind.

Die Region 33 auf 43 wurde mit individuell geschichteten Teilkronen (Veneers) aus HeraCeram Saphir (Fa. Kulzer) auf feuerfesten Stümpfen hergestellt.

Entsprechend dieser Planungen wurde die Modellsituation darauf abgestimmt erstellt (Abb. 21). Bei der Herstellung von Veneers auf feuerfesten Stümpfen arbeitet das an diesem Beitrag beteiligte zahntechnische Labor mit einem Modell, das über sogenannte gepflanzte Stümpfe (Gellermodell) verfügt. Dadurch können die dublierten und aus feuerfester Einbettmasse (BegoForm; Fa. Bego Bremer Goldschlögerei, Bremen) herge-



Abb. 20 Über das Protrusionsregistrar wurde der Bennetwinkel in den Artikulator programmiert. **Abb. 21** Modellherstellung mit Zahnfleischmaske für die rot-weiße Ästhetik. **Abb. 22** Zum Reponieren der feuerfesten Stümpfe wurde das Modell mit gepflanzten Stümpfen erstellt.

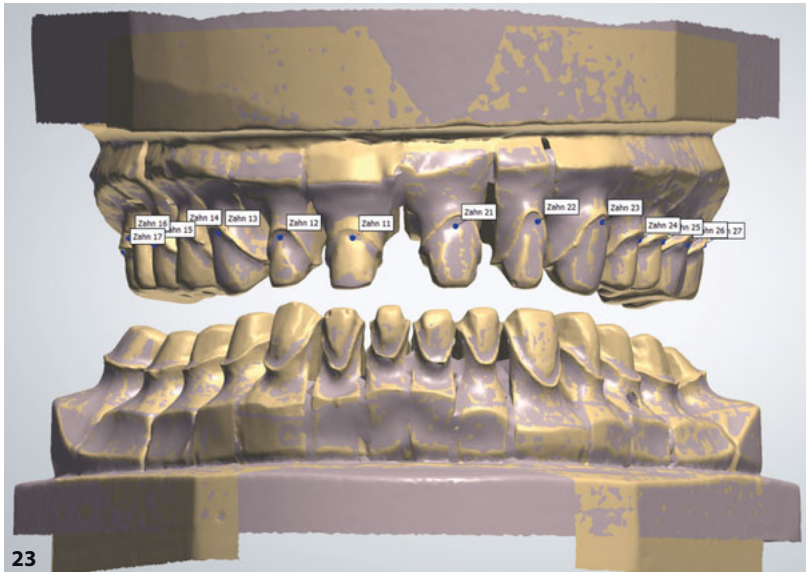
stellten Stümpfe in das Arbeitsmodell reponiert werden (Abb. 22).

Digitalisierung und Gerüsterstellung

Die analoge Modellsituation wurde mit einem Laserlichtscanner (Fa. 3Shape) digitalisiert und die Gerüste in den benötigten Materialien designt (Abb. 23). Da die Mock-up-Planung zusätzlich digitali-

siert wurde, konnte die Morphologie der Strukturen von der Software errechnet werden. Anschließend wurden die Gerüste um die gewünschte Verblendstärke reduziert.

Die Seitenzahngerüste wurden über den additiven Ansatz aus einer Nichtedelmetall (NEM)-Legierung (Fa. I-ProDens, Hanau) hergestellt. Die Zirkonoxidgerüste aus cara ML (Fa. Kulzer) wurden subtraktiv gefertigt (Abb. 24).



23



24



25

Abb. 23 Digitalisierung der Modellsituation zur Fertigung der unterschiedlichen Gerüststrukturen. **Abb. 24** Der posteriore Bereich wurde mit NEM-Gerüsten umgesetzt. Der anteriore Bereich mit morphologisch reduzierten Zirkonoxid-Multilayer-Gerüsten. **Abb. 25** NP-Primer sichert die Verbundfestigkeit und verhindert die Weitergabe von Oxid.

Die individuelle Keramikverblendung

Die NEM-basierten Gerüststrukturen sowie die Veneers wurden mit HeraCeram Saphir verblendet. Dabei handelt es sich um eine neu entwickelte metallbasierte Verblendkeramik, die dank modernster Herstellungsverfahren über eine sehr feinkörnige Partikelstruktur mit hervorragenden lichtoptischen Eigenschaften verfügt. Dies führt zu einer naturidentischen Opaleszenz und verhindert, dass transparente Bereiche vergrauen.

Außerdem kommt es dank der feinen Partikelstruktur zu einem sehr stabilen Modellationsverhalten, was im vorliegenden Patientenfall ein detailliertes Modellieren der Kauflächen ermöglichte, ohne eine große Schrumpfung nach dem Brennen erleben zu müssen.

Neben dem hervorragenden Sinterverhalten führen diese feinen Partikelstrukturen zu sehr homogenen Brennergebnissen. Dies ist die Voraussetzung, um auch transparente und opaleszente Anteile natürlich umsetzen zu können und die für Veneers benötigten Festigkeitswerte zu erzielen.

NP-Primer

Um einen sicheren Haftverbundes zwischen Gerüst und Verblendkeramik zu erzielen, empfiehlt es sich, den systembezogenen NP-Primer zu verwenden. Entgegen anderer Bondingsysteme bindet der NP-Primer das Oxid direkt ans Gerüst, womit verhindert wird, dass die Keramik weitergegeben wird und die Restauration vergraut. Entscheidend für die erfolgreiche Anwendung ist, dass der NP-Primer sehr dünn aufgetragen wird (Abb. 25).



26



27



28

Abb. 26 Dank hoher Viskosität wird ein zeitsparendes Opakern bei minimaler Schichtstärke möglich. **Abb. 27** Opakerte Gerüstsituation nach einem Opakerbrand. **Abb. 28** Einstellung des Chromawertes mit Deep Dentin (Fa. Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) und Sekundärdentin.

Opaker

Der neu entwickelte Opaker aus der HeraCeram Saphir Familie ist deutlich viskoser als man es von anderen Metallkeramiken kennt. Dies machte es möglich, den Opaker mit einem Brand deckend aufzutragen. Hierzu empfiehlt sich die Verwendung eines breiten und stabilen Pinsels (Abb. 26). Somit kann der Opaker richtig auf das Gerüst aufmassiert werden. Dank der ebenfalls sehr feinen Partikelstruktur ist eine überdurchschnittlich dünne Schichtstärke möglich, obwohl das Gerüst homogen abgedeckt ist (Abb. 27).

Verblendkeramik Metall

Entsprechend der Triple Layering Technique TLT® von Björn Maier (detaillierte Beschreibung siehe Quintessenz Ausgabe 3/2019¹⁾) wurden chromatische Massen nahe des Gerüstes platziert. Je höher die Transparenz der Verblendmassen, desto näher zur Kronenoberfläche kamen die Materialien zum Einsatz.

Im vorliegenden Fall wurden die Kappchen mit einer Schicht Chromadentin überzogen und im okklusalen Relief Sekundärdentin eingesetzt (Abb. 28). Dank des Chromadentins ist sichergestellt, dass auch in dünneren Regionen

die Grundfarbe stabil bleibt. Des Weiteren wurde der Helligkeitsverlauf mit Dentin und den Schneidmassen OS 1-4 eingestellt (Abb. 29). Die weiteren Details wurden mit Effektmassen aus dem Matrix-Sortiment aufgebaut und mit einem Lichtfilter vervollständigt.

Veneers auf feuerfestem Stumpf

Die feuerfesten Stümpfe wurden nach dem Entgasungsbrand gewässert und mit einer hauchdünnen Schicht aus HeraCeram Saphir Transparenz clear (Fa. Kulzer) überzogen und gebrannt. Mit einem feuerfesten Stift kann die Präpa-



Abb. 29 Basismodellierung von Grundfarbe und Helligkeitsverlauf. **Abb. 30** Wässern der feuerfesten Stümpfe nach dem Entgasungsbrand.
Abb. 31 Basisstrukturierung der Veneers (Grundfarbe, Helligkeit) mit Dentin, Opalschneide und inzisal eingeschwemmten Valuemassen.
Abb. 32 Vervollständigung der Veneerschichtung mit dem Lichtfilter.

rationsgrenze vor dem Auftragen der Transpamasse gekennzeichnet werden (Abb. 30). Um zu vermeiden, dass die Keramik bei dem später folgenden voluminöseren Auftragen an den Präpgrenzen abhebt, sollte die Transpamasse leicht über die Präpgrenzen modelliert werden. Der Überschuss kann nach der Fertigstellung der Veneers weggummiert werden.

Da bei Veneers die Farbe des Zahnstumpfes genutzt wird, wurde auf die Verwendung von stark chromatischen Massen verzichtet. Der Grundaufbau erfolgte dünn mit Dentin und Opalschneide. Im Übergang der inzisalen

Stumpfkante wurde Valuemasse eingeschwemmt. Dadurch konnten ein harter Übergang der Kante kaschiert und der Helligkeitsverlauf gesteuert werden (Abb. 31).

Im zweiten Schritt der Triple Layering Technique® wurden nun die Effektmassen auf dieser Basisschichtung platziert und die gewünschte Charakterisierung aufgebaut. Abschließend wurde mit den transparenten Massen die Morphologie ergänzt und zusätzliche Tiefe generiert (Abb. 32). Die gebrannten Veneers wurden überarbeitet, die Kontakte eingestellt und die Oberflächenstruktur herausgearbeitet (Abb. 33).

Verblendkeramik Zirkondioxid ML

Wie oben schon erwähnt, wird mit den Zirkonoxid-Multilayergerüsten der Verblendprozess vereinfacht. Die Vorgehensweise ähnelt der bei Veneers. Da es dank der Gerüststruktur schon einen Helligkeitsverlauf gab, wurden die Gerüste nur noch dünn mit Dentin und Schneide überzogen. Darüber hinaus wurde im Bereich der inzisalen Gerüstkante Valuemasse zur Kaschierung und weiteren Steuerung des Helligkeitsverlaufes eingeschwemmt (Abb. 34 und 35).

Im Weiteren konnten jetzt Mamelonstrukturen, das Sekundärdentin, die opa-



leszenten und transluzenten Schneideanteile, Schmelzrisse typgerecht gestaltet werden (Abb. 36). Die Effektmassen der verwendeten Verblendkeramik HeraCeram 750 (Fa. Kulzer) verhalten sich dabei nahezu identisch zu den lichtoptischen Eigenschaften der HeraCeram Saphir.

In Bezug auf die Brennparameter eignet sich diese Verblendkeramik ebenfalls bestens für die Verblendung von Multilayergerüsten. Aufgrund der farbgebenden Metalloxide von sämtlichen Zirkonoxid-Multilayergerüsten sollte nur mit Verblendkeramiken unter 810 °C verblendet werden. Darüberliegende Temperaturen führen zu einem Ausbleichen der Gerüste.

Die individuellen Verblendungen wurden mit einem Lichtfilter aus transparenten Massen vervollständigt (Abb. 37). Neben den Opalschnitten sind die transparenten Effektmassen des Matrix Systems OTA, OTY und OTG (Fa. Kulzer) gut geeignet. Das gesamte HeraCeram Enhancer Sortiment dient

Abb. 33 Dank der feinkörnigen keramischen Struktur der HeraCeram Saphir entstand eine minimale Sinterschrumpfung. **Abb. 34** Die Multilayergerüste mussten nur noch mit einer dünnen Schicht Dentin überschichtet und der Helligkeitsverlauf mit den Valuemassen feinjustiert werden. **Abb. 35** Die Gesamtlänge und die Breite wurden mit einer dünnen Schicht Opalschneide für die weitere Individualisierung eingestellt. **Abb. 36** Die individuelle Charakteristik, das Sklerosedentin, die Mamelonstrukturierung usw. konnten auf der Basisschichtung aufgebaut werden. **Abb. 37** Die Kronen wurden mit dem Lichtfilter ergänzt und somit eine weitere Dreidimensionalität erzielt.

als erweitertes Lichtfiltersystem. Diese Massen besitzen keine opaleszierenden Eigenschaften und wirken somit noch etwas gläserner.

Feinjustierung von Ästhetik und Funktion

Wie bei sämtlichen zahntechnischen Herstellungsprozessen arbeitet man sich von der groben Rekonstruktion beginnend zu den feinen Details und der abschließenden Feinjustierung vor. Nachdem sämtliche Kronen individuell verblendet und überarbeitet worden waren, konnten mit einem weiteren Brennprozess die eingestellte Funktion sowie die morphologischen Details finalisiert werden (Abb. 38). Im Seitenzahnbereich bedeutet dies, die Okklusion unter funktionellen Gesichtspunkten präzise einzustellen.

Im anterioren Bereich wurden letzte Winkelmerkmale ergänzt und der Halo-Effekt mit dem Mamelodontin MD1 (Fa. Kulzer) aufgetragen.

Für den abschließenden Glanzbrand wurde eine minimale Menge an Glasurmasse in die Oberflächenstruktur einmassiert. Beim Glanzbrand empfiehlt es sich, die Kronen tendenziell eher etwas zu unterbrennen.

Betrachtet man die Oberflächen von natürlichen Zähnen, kann man sehr schön erkennen, dass sich der Oberflächen-glanz je nach Abrasionsgrad sehr unterscheidet. Diese Eigenschaft lässt sich mit einer individuellen Politur der Verblendungen steuern. Hierfür wurde eine Robinsonbürste (Fa. Renfert, Hilzingen) in Kombination mit Signum HP diamond Polierpaste (Fa. Kulzer) verwendet (Abb. 39).

Die Veneers wurden nach dem Glanzbrand mit 50 µm Glanzstrahlmittel und 0,5 bar Druck abgestrahlt. Die noch etwas über die Präggrenze stehenden Keramikpartikel wurden mit einem dia-

mantierten Gummirad (Fa. Komet Dental, Lemgo) entfernt und mit einer diamantgetränkten Filzlinse (Fa. Konzept-Diamant) auf Hochglanz poliert. Bei diesen Nacharbeiten machte sich wieder die

hohe Festigkeit der HeraCeram Saphir bemerkbar (Abb. 40). Die fertigen Kronen wurden auf ein ungesägtes Modell umgesetzt und die Kontaktpunkte feinjustiert (Abb. 41 bis 43).



Abb. 38 Funktion und Ästhetik der Kronen wurden feinjustiert. **Abb. 39** Nach dem Glanzbrand wurden die Oberflächenstrukturen auf den gewünschten Glanzgrad aufpoliert. **Abb. 40** Die Veneers wurden mit Glanzstrahlmittel vom Stumpf befreit und die Ränder gummiert.



41



43

Abb. 41 und 42 Die fertigen Kronen wurden auf ein ungesägtes Modell umgesetzt und die Kontaktflächen eingestellt. **Abb. 43** Dank der opaleszierenden Eigenschaften der neuen Generation von HeraCeram Keramiken wird ein Vergrauen trotz transparenter Anteile vermieden.

Einsetzen von 28 Einzelteilen

Die Kronen und Veneers wurden, genauso wie die Präparation, an mehreren Terminen eingesetzt. Bei der Ästhetikanprobe wurden nochmals Provisoriumsabdrücke über die Restauration genommen.

Diese neuen Provisorien ermöglichten dem Patienten ein sicheres und angenehmes Kaugefühl, das in Hinsicht auf die neue Arbeit die Eingewöhnung erleichterte. So war es bedenkenlos möglich sukzessive einzugliedern, ohne den Patienten zu überfordern.

Begonnen wurde mit der Oberkieferfront. Unter Anästhesie wurden die

Zähne gereinigt, mit einer Mischung aus Aluminiumoxid und Bimsmehl mit CHX-Gel. Die Kronen wurden adhäsiv mit G-CEM (Fa. GC Europe) eine nach der anderen befestigt (Abb. 44).

Analog zum Oberkiefer wurden die Unterkiefersteilkronen ebenfalls nach und nach eingegliedert (Abb. 45). Die Kronen aus Verblend-Metall-Keramik (VMK) wurden dann nach Konditionierung mit Gluma konventionell (Fa. Kulzer) mit Glasionomierzement befestigt.

Fazit

Entscheidend für die Rehabilitation solcher Ausgangssituationen ist ein klar

strukturierter Fahrplan, der im Team erarbeitet und entsprechend umgesetzt wird. Das Zwischenschalten von provisorischen Kronen führt den Patienten sanft an die endgültige Versorgung heran. Erfahrungsgemäß macht es dieser Zwischenschritt im Vergleich zur reinen Schientherapie möglich, die eingestellte Bisshöhe präziser wahrzunehmen.

Durch die Verwendung modernster Technologien und Materialien bekommt das Team einen reproduzierbaren Ablauf an die Hand, bei dem das Maximum an Ästhetik und Funktion erzielt werden kann (Abb. 46).

Der technologische Fortschritt spiegelt sich in den neuen Verblend-

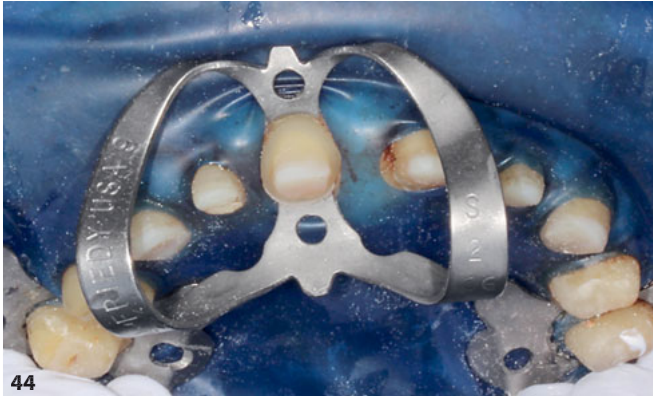


Abb. 44 Die über Kofferdam isolierten Zähne wurden zum Einsetzen der Kronen vorbereitet.

Abb. 45 Identisch zum Oberkiefer wurden die Stümpfe im Unterkiefer zum Einsetzen der Veneers aufbereitet. **Abb. 46** Der Patient nach dem Einsetzen der Kronen.

keramiken HeraCeram Saphir und HeraCeram 750 wider, die aufgrund ihrer physikalischen und lichteoptischen Eigenschaften besondere Möglichkeiten bieten.

Literatur

1. Maier B. Drei Schritte zum perfekten Zahn. Vorstellung der Triple Layering Technique. Quintessenz Zahntech 2019;3:278–287.



Björn Maier
Ludwigstr. 10
89415 Lauingen
E-Mail: info@bjoern-maier.com



Dr. Wolfgang Bartsch
Am Dorfplatz 13
59329 Wadersloh-Diestedde
E-Mail: dr_bartsch@t-online.de