

# Teamwork und Ästhetik dank digitaler und analoger Technik

Autor\_Jost P. Prestin

**\_Unser 54-jähriger Patient** war mit seiner Oberkiefergesamtsituation unzufrieden. Bis auf einen Eckzahn waren alle Zähne mit alten VMK- und Goldkronen versorgt (Abb. 1). Die meisten davon wurden nachträglich durch die Kronen zusätzlich wurzelbehandelt. Zusätzlich störte ihn der nach vestibulär herausstehende Zahn 21 (Abb. 2). Nach der Planung und Erstellung des Kosten- und Heilplanes sollte der Zahn 27 mit einer Goldkrone versorgt werden sowie die Zähne 17–15 mit einer VMK-Brücke, wobei 17 auch als Goldkrone geplant war. Die Entscheidung wurde getroffen, weil die private Krankenkasse die Goldkosten übernahm, für Zirkon allerdings nicht zahlen wollte. Des Weiteren war von 26–23 eine Zirkonbrücke geplant, da der Zahn 25 nicht erhaltungswürdig schien, sowie e.max-Einzelkronen von 22–14. Während der Präparation wurde die gesamte Planung wieder verändert. Aufgrund verschiedener Faktoren – Zahn 25 konnte doch erhalten werden, Metallstiftaufbauten in der Front sowie die Eigenbeweglichkeit der vier Schneidezähne – entschieden wir uns nach Rücksprache mit dem Patienten dazu, alle 14 Einheiten aus Zirkon herzustellen. Da der Patient beim breiten Lachen im Frontzahnbereich keinen Gingivaanteil zeigt, war auch dort Zirkon aus ästhetischer Sicht vertretbar (Abb. 3). Die Präparation erfolgte in zwei Sitzungen. Während der ersten Sitzung wurden alle Seitenzähne präpariert und eine Woche später die Front (Abb. 4).

## \_Die Gerüsterstellung

Nach der Abformung mit Aquasil Ultra wurden die Modelle hergestellt (Modellsystem arundo flex, Baumann Dental) und einartikuliert. Hierbei soll ein gutes Hilfsmittel der Fa. Amann Girrbach erwähnt werden, die „artex frontzahnführung“. Das Oberkiefersägemodell wurde nach Gesichtsbogen eingestellt. Während der Präparation wurden nach und nach kleine GC Bite Compound Quetschbisse genommen (über die bereits präparierten Zähne), während die unpräparierten noch eine ausreichende Abstützung bildeten. Mit diesen wurde die Unterkiefermodellposition zum Oberkiefersägemodell festgelegt, mit Klebewachs fixiert und einartikuliert. Anschließend konnte auf das so nach Gesichtsbogen eingestellte Unterkiefermodell das Oberkiefersituationsmodell gesetzt und ebenfalls einartikuliert werden (Abb. 5). Zum Einstellen der Frontzahnführung wird jetzt eine vollständige Protrusion ausgeführt (Abb. 6). Nun kann der Frontzahnführungsteller durch eine Drehung in der Sagittalebene wieder in Kontakt zum Inzisalstift gebracht werden (Abb. 6). Jetzt können die Laterotrusionsbewegungen eingestellt werden. Abbildung 7 zeigt die Laterotrusion nach rechts und Abbildung 8 die Laterotrusion nach links sowie jeweils in den Abbildungen 7 und 8 die Einstellungen der beiden Flügel des Frontzahnführungstellers. Nach Übernahme dieser Daten wurden die Gerüste modelliert (Abb. 9). Hierbei konnten jetzt alle Platzverhältnisse sowohl bei der Protrusion als auch bei den Laterotrusionsbewegungen kontrolliert werden. Ohne diese Daten würde man normalerweise im Frontzahnbereich bei der Kontrolle der Bewegungen fast immer zu wenig Platz haben, da die mittelwertige Gelenkbahnneigung im Artikulator erfahrungsgemäß oft zu flach ist, im Gegensatz zu den realen Gelenkbahnen der meisten Patienten. Als die CAD/CAM-Technologie in die Zahntechnik eingeführt wurde, wurde das sogenannte Chipping zu einem großen Problem bei Zirkonarbeiten. Meiner Meinung nach beruhte dies in fast allen Fällen auf das nicht fachgerechte Designen der Gerüste. In den Anfangszeiten saßen oft keine

**Abb. 1\_** Ausgangssituation, bis auf Zahn 13 sind im Oberkiefer alle Zähne mit alten VMK-Kronen versorgt.

**Abb. 2\_** Okklusalanzeige des Oberkiefers, gut sind die Trepanationskanäle zu erkennen.

**Abb. 3\_** Auch beim breiten Lachen sind die Zahnhälse bzw. das Zahnfleisch nicht zu sehen.

**Abb. 4\_** Die präparierte Front vor dem Abformen, die Metallstifte in den Zähnen 12 und 11 waren einer der Gründe, sich für Zirkon zu entscheiden.

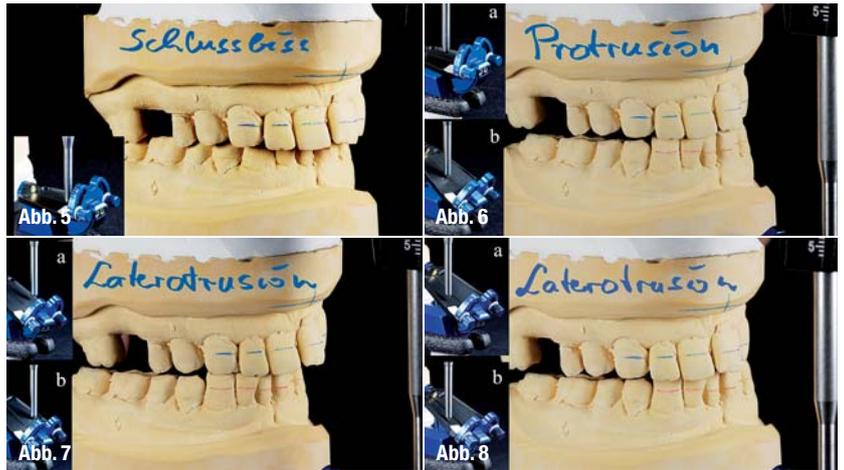


gelernten Zahntechniker an den CAD-Programmen und somit entstanden meist völlig unterdimensionierte Gerüste, bei denen ein Abplatzen der im Nachhinein viel zu starken Keramikschicht vorprogrammiert war. Dies ist auch der Grund, warum ich meine Gerüstdimensionen durch Modellation selber festlege. Jeder Keramiker hat seine eigenen Vorstellungen davon, wie viel Platz er wo beim Schichten benötigt.

Für kleinere Praxislabore, wie das unsere, lohnt es sich aus wirtschaftlichen Gründen nicht, ein eigenes Frässystem anzuschaffen. Somit bleibt nur die Möglichkeit des Outsourcings. Es hat einige Versuche gebraucht, ein unseren Qualitätsanforderungen entsprechendes Fräszentrum zu finden. DASA Dent Milling, Technologies & Consulting, Hamburg, erfüllt im Bereich partnerschaftliche Zusammenarbeit und vor allen Dingen in der Qualität der hergestellten Arbeiten (vor allem Passung und Randschluss) unsere sehr hohen Ansprüche.

Nach der Endkontrolle wurde die Modellation die fast 1.000 Kilometer nach Hamburg und wieder zurück geschickt. Vor Ort wurde alles auf Beschädigungen überprüft, die Modellstümpfe auf festen Sitz kontrolliert und ganz dünn Scanspray aufgetragen. Gescannt wurde mit dem Streifenlichtscanner 3M ESPE Lava Scan ST2. Als erstes wurde ein Übersichtsscan durchgeführt (Abb. 10). Danach erfolgten die Einzelstumpfscans sowie das Scannen der Gerüst-Wax-ups. Beim Matchen der Wax-up-Scans mit den Stumpfscans zeigte sich aufgrund der extrem niedrigen Toleranz der Software, dass diese nicht zusammengeführt werden konnten, da die Stümpfe auf dem Modell etwas zu viel Spiel hatten. Somit musste jedes Gerüstteil noch einmal einzeln gescannt und designt werden. Der Vorgang wird anhand der viergliedrigen Seitenzahnbrücke dargestellt.

Nach dem Scannen der drei Stümpfe sowie dem Bereich des Brückengliedes (Abb. 11) wurden an den einzelnen Stümpfen die Präparationsgrenzen festgelegt. Im Bereich zwischen der lilafarbenen Linie und der Präparationsgrenze liegt das Käppchen später vollständig an. In den oberen zwei Dritteln wird ein Platzhalter eingerechnet (Abb. 12). Es ist dasselbe Prinzip wie beim Auftragen eines Platzhalterlacks, um später auch Platz für den Zement zu haben. Anschließend wurde die Einschubrichtung der Brücke festgelegt (Abb. 13) sowie die Gerüstparameter eingegeben (Abb. 14). Im letzten Schritt wurden die Scandaten des Gerüst-Wax-ups mit den Stumpfdaten zusammengelegt (gematcht) und etwas nachbearbeitet (Abb. 15 und 16). Jetzt wurde das designte Gerüst virtuell im Lava Frame Rohling ausgerichtet (Nesting) und mit Konnektoren versehen. Nach dem Einsetzen des Rohlings in die Lava CNC 500 5-Achsen-Fräsmaschine konnte der Fräsvorgang gestartet werden. Alle Schritte wurden



anschließend für jedes weitere Gerüstelement der Oberkieferarbeit wiederholt. Der Fräsvorgang für alle Teile zusammengenommen dauerte etwa vier Stunden. Im nächsten Schritt wurden die Gerüstrohlinge herausgetrennt und die Konnektoren verschliffen (Abb. 17). Nach dem Tauchen für zwei Minuten in Lava Frame Shade (Farbe A4) wurden die

**Abb. 5\_** Das OK-Situationsmodell in Schlussbissposition sowie die dazugehörige Position des Inzisalstiftes auf dem uneingestellten Frontzahnführungsteller (kleines Bild).

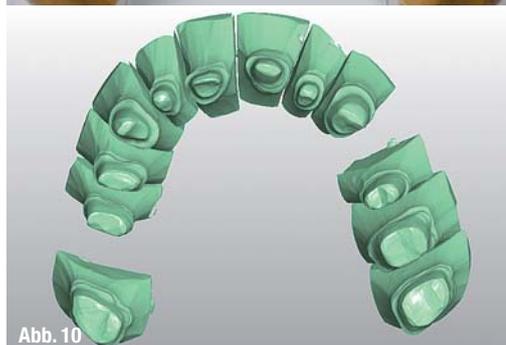
**Abb. 6\_** Nun wird das OK-Situationsmodell in die Protrusion geführt. Dabei hebt sich der Inzisalstift (kleines Bild a). Jetzt kann der Frontzahnführungsteller in der Sagittalen gedreht werden, bis Kontakt zum Stift entsteht (b).

**Abb. 7\_** Hier erfolgt die Laterotrusion nach rechts. Jetzt kann der linke Flügel des Frontzahnführungstellers eingestellt werden (a und b)...

**Abb. 8\_** ... und das Gleiche mit der Laterotrusion nach links.

**Abb. 9\_** Die vollständige Wachsmodellation der Gerüste von frontal (oben) und okkusal (unten).

**Abb. 10\_** Der Übersichtsscan von okkusal. Die Präparationsgrenzen sind gut zu erkennen.



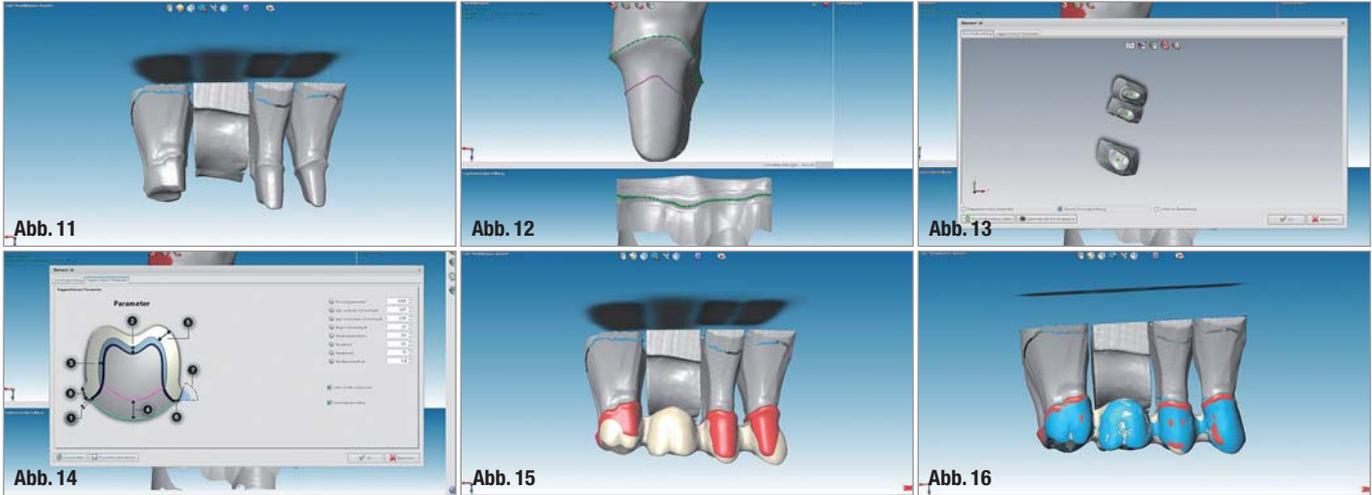


Abb. 11

Abb. 12

Abb. 13

Abb. 14

Abb. 15

Abb. 16

**Abb. 11\_** Der neue Scan der viergliedrigen Seitenzahnbrücke 17–14 von vestibulär.

**Abb. 12\_** Festlegen der Präparationsgrenzen (grüne Linie). Die lilafarbene Linie gibt die Breite des Zementspalts an (von okklusal bis dorthin).

**Abb. 13\_** Festlegen der Einschubrichtung.

**Abb. 14\_** Einstellen der Käppchen-/Gerüstparameter.

**Abb. 15\_** Nach dem Matchen der Stumpf- mit den Wax-up-Daten. Die roten Bereiche zeigen an, wo das Wax-up zu dünn modelliert wurde (für eine Zirkonbrücke). Diese wurden automatisch bis zur eingestellten Mindestwandstärke verstärkt.

**Abb. 16\_** Nach dem „Verfeinern“ der Wax-up-Situation. (Die Arbeit konnte nur erfolgreich werden, da sie uns hier schon anlächelte.)

Gerüste im Lava Furnace (Dekema) in ca. neun Stunden über Nacht gesintert. Zum Aufpassen wurde Lippenstift als Marker verwendet. Grundsätzlich darf gesintertes Zirkon nur mit einer wassergekühlten Turbine bearbeitet werden. Ansonsten entstehen durch die Hitze und Vibrationen beim Beschleifen mit einem normalen Handstück Mikrorisse, welche später zu Brüchen und Abplatzungen von Gerüstteilen führen können. Durch den von 3MESPE validierten Workflow gibt es bei Einhaltung aller Vorschriften der Gerüstgestaltung sowie Nachbearbeitung 15 Jahre Garantie auf die Lava-Gerüste, das ist natürlich auch zum großen Vorteil des Patienten. Nach dem Aufpassen und Ausarbeiten der Randbereiche sowie abschließender Endkontrolle konnte die Arbeit wieder zurück nach Radolfzell an den Bodensee geschickt werden.

### \_\_Keramik

Die fertigen Gerüste wurden nach dem Auspacken auf das Kontrollmodell umgesetzt, um den Randschluss und die allgemeine Passung zu kontrollieren (Abb. 18). Außerdem wurden anschließend die okklusalen sowie die Platzverhältnisse während der Protrusion und Laterotrusion geprüft (Abb. 19). Es zeigt sich hierbei, wie gut die Wachsmodellationen in Zirkon umgesetzt wurden, da weder bei der Pas-

sung noch bei der Kontrolle der Platzverhältnisse etwas nachgearbeitet werden musste.

Die Verblendungen wurden mit e.max Ceram (Ivoclar) vorgenommen. Hierzu wird zuerst auf die Gerüste ein ZirLiner clear aufgetragen. Da wir alle Zirkongerüste in der entsprechenden Zahnfarbe einfärben lassen, entfällt bei uns die Verwendung eines farbigen ZirLiners. Dieser wird mithilfe des ZirLiner Liquids zu einer „sahnigen“ Konsistenz angemischt und dann am besten mit einem Glasinstrument aufgetragen, um einen Metallabrieb auf dem Zirkon durch ein Metallinstrument zu vermeiden (Abb. 20). Der ZirLiner sollte sehr gleichmäßig aufgetragen werden (Abb. 21). Zum Schluss kann dieser leicht glatt geriffelt werden. Dabei ist wichtig, dass sich im Bereich der Verbinder keine „Pfützen“ bilden, da diese beim Brennen reißen oder sich darin Luft einschließen kann. Nach dem Abkühlen erfolgt der Washbrand. Hierzu gibt es zwei Methoden. Bei der ersten wird eine gleichmäßige, dünne Schicht Keramikmasse aufgetragen und diese gebrannt. Die zweite Variante hat mehrere Vorteile. Hierzu wird Glaze Paste Fluor (Ivoclar) aufgebracht. Jetzt können die Gerüste zusätzlich farblich charakterisiert werden. Anschließend wird trockene Dentinmasse mit einem Pinsel aufgestreut, die Überschüsse vorsichtig abgeklopft und der Rest mit dem Mund abge-

**Abb. 17\_** Die 14 Einheiten nach dem Verschleifen der Konnektoren, vor dem Tauchen und Sintern.

**Abb. 18\_** Passung und Randkontrolle auf dem Zweitmodell.

**Abb. 19\_** Ansicht der Gerüste im Artikulator.

**Abb. 20\_** Auftragen des ZirLiners, dies sollte mit einem Glasinstrument erfolgen, um einen Metallabrieb auf dem Zirkongerüst zu verhindern.



Abb. 17

Abb. 18

Abb. 19

Abb. 20



Opalescence®  
Professionelle Zahnaufhellung



Der Gold-Standard vom Marktführer

... macht Ihre Patienten  
**glücklich!**



VORHER

NACHHER

**Opalescence®**

Kosmetische Zahnaufhellung für zu Hause

**Opalescence PF** - der "Gold-Standard"

Individuelle Schienen mit 10% & 16%  
Carbamidperoxid

**Opalescence Go** - einfach, schnell, to go!

Vorgefüllte, gebrauchsfertige UltraFit Trays  
mit 6% Wasserstoffperoxid



Für detaillierte Informationen den QR-Code scannen  
oder auf [www.ultradent.com](http://www.ultradent.com). Tel. 02203 - 35 92 15.



**ULTRADENT**  
PRODUCTS · USA

Ultradent Products GmbH · Am Westhoyer Berg 30 · 51149 Köln  
Tel 02203-359215 · Fax 02203-359222 · [www.ultradent.com](http://www.ultradent.com)

Vertrieb durch den autorisierten und beratenden Dental-Fachhandel



Abb. 21

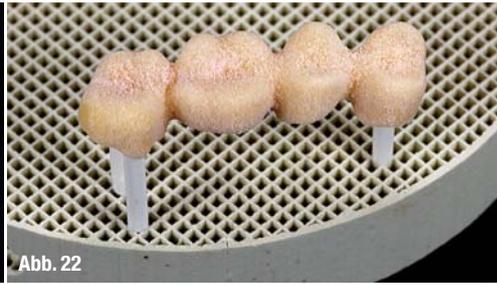


Abb. 22



Abb. 23



Abb. 24

**Abb. 21** \_ Der ZirLiner sollte sehr gleichmäßig aufgetragen werden, sodass ein grüner Schimmer entsteht.

**Abb. 22** \_ Die Brücke 17–14 vor dem Washbrand. Hierzu wird erst Glaze Paste Fluo auf das Gerüst aufgetragen und dann Dentinmasse aufgestreut. Der Überschuss wird vorsichtig abgepusht.

**Abb. 23** \_ Bei Brücken ist es sinnvoll, einen extra Brand durchzuführen, um die Bereiche der Verbinder mit etwas Keramik aufzufüllen. Später kann die Keramik nach dem Separieren (vor dem Brennen) nicht mehr bis auf das Gerüst reißen (während des Brennens).

**Abb. 24** \_ Anstelle von Isolierung kann auch eine Lage Zellstoff unter die Brückenglieder aufgebracht werden. Beim Abheben bleibt so keine Keramik am Modell kleben.

**Abb. 25** \_ Das Holding Gel von Smile Line sorgt dafür, dass einem die einzelnen Gerüstteile beim Schichten nicht vom Modell fallen.

**Abb. 26** \_ Die zum Schichten verwendeten Keramikmassen (E.max Ceram, Ivoclar).

pusht (Abb. 22). Die Vorteile sind bei der zweiten Methode, die sehr gleichmäßige und extrem dünne Schicht, die Möglichkeit des farblichen Charakterisierens sowie eine schöne raue Oberfläche nach dem Brennen, welche ein Wegschrumpfen der Keramik bei späteren Bränden vom Rand verhindert. Bei Brückengerüsten führen wir immer noch einen Extrabrand durch. Dabei wird um die Verbinder herum sowie okklusal im Bereich der Zentralfissur etwas Dentin aufgetragen und anschließend etwa 10 Grad unterhalb der Dentinbrandtemperatur gebrannt. Das hat den Vorteil, dass die Keramik später beim Brennen nicht bis auf das Gerüst reißt. Beim späteren Separieren reduziert sich außerdem die Gefahr, mit einer Trennscheibe das Gerüst zu beschädigen und dadurch ungewollt eine Sollbruchstelle zu erzeugen (Abb. 23). Viele Keramiker isolieren den Bereich unter den Brückengliedern mit

einem Isoliermittel. Leider funktioniert das nicht immer gut. Beim Abheben bleibt oft ein Teil der Keramik trotz der Isolierung am Modell kleben. Eine gute Möglichkeit, das zu vermeiden, ist es, eine Lage eines Zellstofftuches auf das Gipssegment zu legen und zu befeuchten (Abb. 24). Außerdem hat man so die Möglichkeit, der Keramik über das Tuch Feuchtigkeit zuzuführen, ohne dass diese verläuft. Ein weiteres wichtiges Hilfsmittel ist das Holding Gel von Smile Line. Ein bisschen davon auf den Stumpf auftragen (Abb. 25) und die Krone, Brücke oder das Veneer „aufkleben“, und nichts fällt während des Schichtens vom Modell. In Abbildung 26 sind die verwendeten Keramikmassen zu sehen. Eine Keramikplatte mit Feuchthaltefunktion (Crystal Aqua, Renfert) ist gerade bei dieser großen Arbeit sehr vorteilhaft, da das Schichten sich schon über mehrere Stunden hinzieht und die Massen nicht ständig nachgefeuchtet werden müssen.

Als kleiner Tipp: Wir verwenden zum Schichten ausschließlich destilliertes Wasser. Die Keramikliquids der verschiedenen Hersteller dürfen, wenn, dann nur zum erstmaligen Anmischen verwendet werden. Wenn die Keramik anfängt trocken zu werden, darf nur noch mit destilliertem Wasser nachgefeuchtet werden. Die Bestandteile aus den Liquids verdunsten schließlich nicht, sondern verbleiben in der Keramikmasse. Als Resultat von viel zu viel Liquid in der Keramik, wird diese beim Brennen grau. Nach Abschluss aller Vorbereitungen wurde zuerst alles vollanatomisch in Dentin geschichtet, die Zahnhalsbereiche in A4 und der Rest in A3. Hierzu wurde im Artikulator alles in okklusalen Kontakt gebracht. Anschließend wurde der Stützstift einen Millimeter angehoben und das Dentin reduziert (Abb. 27a). Dann wurden die Frontzähne mit den verschiedenen Effektmassen individualisiert (Abb. 27b und c). Zur Schichtung der Oberkieferfront wurde sich an den Unterkieferfrontzähnen orientiert. Im Seitenzahnbereich wurde nur etwas bläuliche Transpamasse (OE1) an den mesialen und distalen Ecken ergänzt und mit Schneide (T12) komplettiert. Im Frontzahnbereich wurde die inzisale Hälfte mit den Schneidmassen T12 und T13 (etwas grauer) im Wechsel überschichtet, um etwas mehr Lebendigkeit zu schaffen (Abb. 27d), und die zervikale Hälfte mit T13 vervollständigt. Abschließend wurden die Lichtleisten und die Form mit Transpa neutral (T neutral) vervollständigt. Nach dem Abnehmen der einzelnen Teile wurden die Kontaktpunkte angetragen sowie die Basalflächen der Brückenglieder verstärkt, um die Schrumpfung auszugleichen. Nach dem Brennen wurden die Kontaktpunkte eingestellt, die Basalflächen aufgepasst, die Okklusion eingestellt und die Bewegungsmuster eingeschliffen. Für den zweiten Brand wurden eventuelle Fehlstellen ausschließlich mit Transpa neutral ergänzt sowie die Frontzähne mit einer kompletten dünnen Schicht damit über-



Abb. 25



Abb. 26



**Abb. 27\_** Bild a zeigt die reduzierte Dentschicht. Danach wurde im zervikalen Drittel etwas OE4 zur Aufhellung aufgetragen sowie die Mamelons mit MM y-o verstärkt (b). Die mesialen und distalen Ecken wurden anschließend in OE1 (bläulich-transparent) aufgebaut sowie die restlichen Bereiche der Schneidekante mit Transpa neutral vervollständigt (c). Danach erfolgte im Seitenzahnbereich die Kompletierung mit Schneidemasse. Im Frontzahnbereich wurde abwechselnd TI2 und TI3 aufgetragen (d), um mehr Lebendigkeit zu schaffen.

**Abb. 28\_** Die fertige Arbeit von palatinal ...  
**Abb. 29\_** ... und von frontal.  
**Abb. 30\_** Die eingesetzte Arbeit von frontal ...  
**Abb. 31\_** ... und von okklusal.  
**Abb. 32\_** Der zufriedene Patient. Sehr harmonischer Verlauf des Oberkieferfrontzahnboogens zum Unterlippenverlauf.



zogen. Somit kann man nach dem zweiten Brand im Frontzahnbereich gut die Oberflächentextur einarbeiten, ohne die Schneideschicht zu verändern. Für den zweiten Brand wurde die Temperatur um 5 Grad reduziert. Allgemein ist es wichtig, bei großen Zirkonarbeiten (mit massiven Brückengliedern) die Temperatur der Brände etwas zu erhöhen und die Temperatursteigrate pro Minute zu reduzieren, da Zirkon ein schlechter Wärmeleiter ist. Nach dem Ausarbeiten und Einarbeiten der Oberflächentextur erfolgte der Glanzbrand sowie eine Abschlusspolitur mit feinem Bimsmehl und abschließend mit einer Diamantpolierpaste. Das Ergebnis ist in den Abbildungen 28 und 29 auf dem Modell zu sehen sowie die eingegliederte Arbeit in den Abbildungen 30–32.

**\_Fazit**

Wie schon erwähnt, haben wir in den letzten zwei Jahren einige Fräszentren „ausprobiert“ und können nach unseren gemachten Erfahrungen sagen, dass uns das Lava System von 3M ESPE qualitativ überzeugt hat. Allerdings sind natürlich auch die Erfahrung und das Können des mit dem System arbeitenden Zahntechnikers sehr wichtig. Von DASA Dent werden wir mit jeder Arbeit auf ein neues von den heutigen Möglichkeiten im CAD/CAM-Bereich begeistert.

Durch die heutigen Kommunikations- und auch schnellen Versandmöglichkeiten stellen die fast 1.000 Kilometer Entfernung kein Problem dar. Allerdings sind wir auch der Meinung, dass ein ästhetisch hochwertiges Ergebnis wie im vorliegenden Patientenfall nur in Verbindung mit der analogen, individuellen Schichttechnik zu realisieren ist.

**\_Kontakt** **cosmetic dentistry**

Praxislabor Die Zahnärzte „Am alten Park“  
**ZTM Jost P. Prestin**  
 Tel.: 07732 820021  
 jostprestin@googlemail.com  
 www.jostprestin.com  
 www.dental-fotografie.com

Infos zum Autor



Behandler  
**Dr. Inge Kammermeier-Winter**  
 Zahnärztliche Gemeinschaftspraxis  
 Dres. Kammermeier-Winter & Menke  
 Die Zahnärzte „Am alten Park“  
 Hegastraße 3  
 78315 Radolfzell  
 Tel.: 07732 4112  
 www.dzaap.de

Gerüsterstellung  
**David Salehi**  
 DASA Dent Milling, Technologies & Consulting  
 Rothenbaumchaussee 83  
 20148 Hamburg  
 Tel.: 040 41429933  
 info@dasadent.com  
 www.dasadent.com