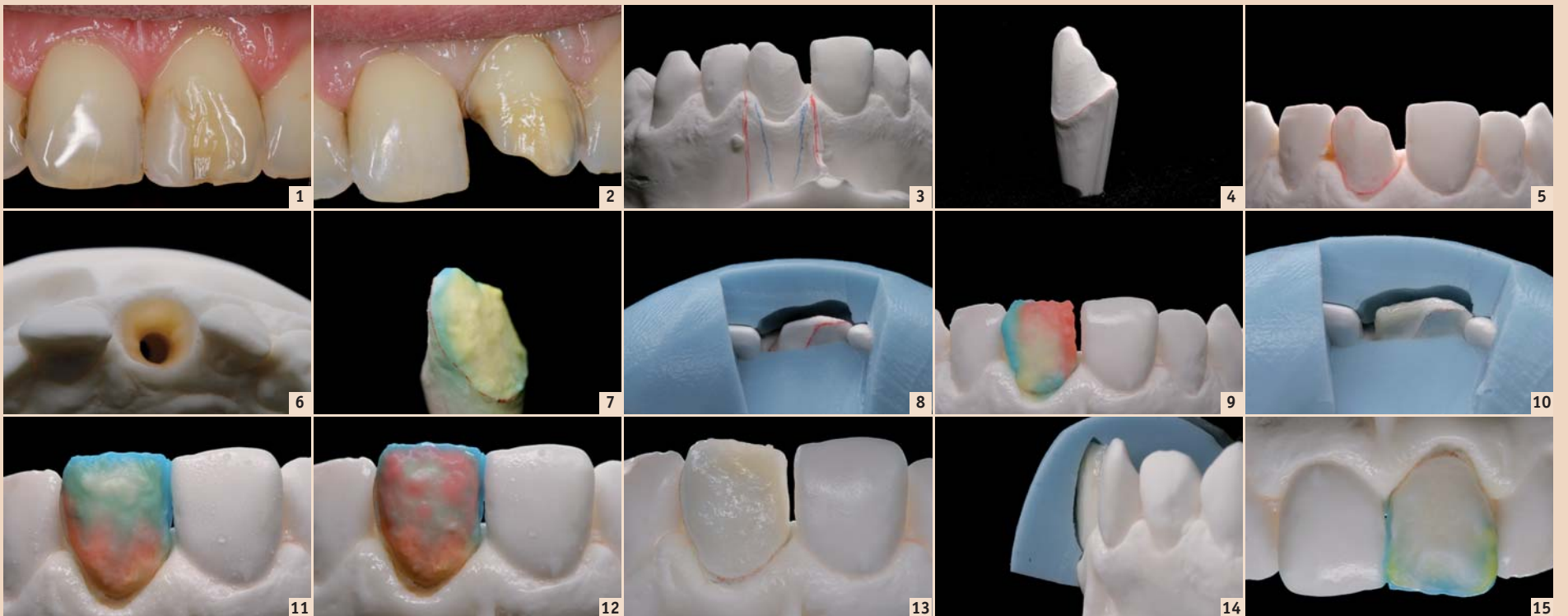


# Handarbeit: Die Herstellung eines Veneers

Neugier ist der Anlass, um neue Erfahrungen zu machen. Mit diesem Artikel möchte ZTM Haristos Girinis, Nagold, Deutschland, dazu motivieren, sich mit einer bewährten prothetischen Fertigungsart auseinanderzusetzen: Die Herstellung eines Veneers auf einem feuerfesten Stumpf.



**Abb. 1:** Ausgangssituation: Zahn 21 war insufficient mit Kunststofffüllungen versorgt. Mit möglichst wenig Verlust von Zahnhartsubstanz sollte die Situation restauriert werden. – **Abb. 2:** Aufgrund der Vorschädigungen des Zahnes ist ein modifiziertes Veneer indiziert. Nach der Entfernung der alten Versorgungen erfolgt die Präparation für die Aufnahme eines Veneers. Anhaltspunkt war ein Silikonwax vom Waxup. – **Abb. 3:** Vorbereitungen für das Gellermmodell. Auf dem Gipsmodell werden die Wurzelform sowie die Sägeschnitte angezeichnet. – **Abb. 4:** Nach dem Segmentieren wird der Einzelstumpf im apikalen Bereich in Form einer Wurzel beschliffen und mit Führungsrillen versehen. – **Abb. 5:** Nach erneutem Ausgießen erhalten wir ein Modell, welches die orale Situation bestens wiedergibt. Der Einzelstumpf kann jederzeit dem Modell entnommen werden. – **Abb. 6:** Die künstlich geschaffene „Alveole“ im Modell macht sichtbar, was wir mit „Leben“ füllen müssen. Wir müssen das Ganze betrachten, und das ist mehr als „nur“ die Verblendschale. – **Abb. 7:** Mit einem Konnektorbrand wird die Basis geschaffen. – **Abb. 8:** Der Silikonwax vom Wax-up leistet wertvolle Dienste. Wir arbeiten mit derselben Vorlage, wie der Zahnmediziner bei der Präparation des Zahnes. – **Abb. 9:** In diesem – modifizierten – Fall bedarf es der Rekonstruktion von Dentin. Distal und mesiozervikal werden Schmelzleisten mit der Masse „Inzisa 2“ angelegt. – **Abb. 10:** Die Situation nach dem ersten Brand ergibt die verkleinerte Kronenform. – **Abb. 11:** Zervikal wird eine Mischung aus Dentin-, Transpa- und ein bisschen Schneide- oder Inzismasse angebracht und von palatinal ein Schmelzplateau geschaffen. – **Abb. 12:** Die Interna werden mit einer Transpamasse-Clear-Schicht bedeckt. Um die Schmetterlingsstellung nachzuahmen, wird der Zahn mit einer Mischung aus Transpa- und Effektmasse nach „außen gedreht“. – **Abb. 13 und 14:** Nach dem zweiten Brand sind wir dem Ergebnis schon sehr nah. Das Veneer wächst quasi aus dem Zahn heraus. – **Abb. 15:** Mesial und distal werden Leisten aus Schmelzmasse aufgetragen. – **Abb. 16 und 17:** Die einzelnen Massen schwimmen ineinander über, ohne ineinander zu verlaufen. Die Kunst besteht darin, eine Mischung zwischen Separation und Verschmelzung zu erreichen.

Die Sehnsucht des Menschen nach wohlthuenden visuellen Erfahrungen ist allgegenwärtig. Auch in der Zahnmedizin sind wir bemüht, ein harmonisches, „schönes“ Lächeln zu schaffen. Aus diesem Bestreben heraus wurden zum Beispiel zahlreiche Theorien über Zahnformen entwickelt. Doch trotz aller Forschung und Bewertung ist es bis heute nicht gelungen, eine befriedigende Übereinkunft bei der Charakterisierung von Frontzähnen aufzustellen. Jede Zahnform ist ein Unikat. Erst wenn wir verstehen, dass der einzelne Zahn in einem komplexen System eingebettet ist, kommen wir dem Ziel „Ästhetik“ einen großen Schritt näher.

## Nicht immer hilft viel auch viel

Die Adhäsivtechnik, kombiniert mit modernen Keramiken, die eine zahnnahe Transluzenz besitzen, stellt für die restaurative Zahnheilkunde eine der größten Revolutionen dar. Moderne Behandlungskonzepte fokussieren ein defektorientiertes und additiv ausgerichtetes Vorgehen und lassen das subtraktiv ausgerichtete Arbeiten zunehmend in den Hintergrund geraten. Minimal- beziehungsweise noninvasives Arbeiten ist patientenorientiert und ermöglicht Ergebnisse, die sehr nahe an das natürliche Ausgangsbild herankommen können. Auch der Zahntechniker profitiert: Vor allem bei minimalinvasiven Frontzahnrestorationen (zum Beispiel Veneers) bedarf es oft nur eines relativ geringen zahntechnischen Aufwandes, um eine Restauration herzustellen, die von der natürlichen Zahnhartsubstanz nicht zu unterscheiden ist.

Mit einer optimalen Keramikmasse (zum Beispiel Reflex, Wieland Dental), welche eine verlässliche Farbtreue aufweist, liegt die Herausforderung einzig in der Erarbeitung der Zahnform. Wenn wir uns hier an den Vorgaben der Natur orientieren, ist leichtes Spiel erlaubt. Mit hauchdünnen Veneers und einer damit einhergehenden minimalinvasiven Präparation wird ein maximal ästhetisches sowie funktionelles Ergebnis erzielt.

In dieser Patientendokumentation werden die zahntechnischen Arbeitsschritte bei der Herstellung eines Veneers auf einem feuerfesten Stumpf dargestellt. Von der Verwendung einer Platinfolie sehen wir bei einer solch diffizilen Arbeit ab. Wir sehen keinen plausiblen Grund für dieses Vorgehen, eher im Gegenteil. Die Folie stört das Form- und Farbgefühl. Außerdem werden die ohnehin schon beschränkten Platzverhältnisse noch verringert.

## Ausgangssituation

Der Patient konsultierte die Praxis mit einem für ihn schon seit Langem ästhetischen Makel. Der Zahn 21 wies infolge eines Unfalls in der Vergangenheit großflächige Kunststofffüllungen auf (**Abb. 1**). Die Füllungen waren insufficient und werden auch von einem nicht fachkundigen Betrachter auf den ersten Blick als unschön entlarvt. Der Zahn war ansonsten kariesfrei und bedurfte keiner konservierenden Maßnahme. Nach einer Beratung entschieden wir uns für die Herstellung eines vollkeramischen Veneers.

Die Präparation des Zahnes 21 erfolgt auf Basis eines Wax-up. Gerade bei ästhetisch initiierten Therapien ist

dies Status quo und entspricht unserem Anspruch an patientenorientierter, verantwortungsbewusster Zahnheilkunde. Mit einem Silikonwax vom Wax-up erhält der Zahnmediziner eine exakte Vorlage für eine zielgerichtete Präparation. Das Credo war: So wenig wie möglich und so viel wie nötig (**Abb. 2**). Aufgrund der Vorbehandlung des Zahnes beziehungsweise des Defektes ist im mesialen Bereich mehr Substanz aufzubauen als distal. Können diese unterschiedlichen Schichtstärken nachteilig auf die farbliche Adaption des Veneers wirken?

Die Natur liefert uns die Vorgabe für unser Tun – wenn wir verstehen, wie Zähne aufgebaut und strukturiert sind, kommen wir der Imitation eines natürlichen Zahnes einen Schritt näher. Die Innenansicht eines Zahnes vermittelt zahlreiche Informationen und ist der ideale – und auch einzige – Lehrer.

Der natürliche Zahn ist aus optisch unregelmäßigen Strukturen aufgebaut, was ein komplexes Farbspiel zur Folge hat. Betrachten wir den präparierten Zahn 21: In der Mitte sind die hochchromatischen und beigen Anteile zu erkennen, die einerseits ineinander übergehen und andererseits stark abgegrenzt sind. Die distale Präparationsgrenze befindet sich im Schmelz, daher ist dieser Bereich eher transluzent und bläulich. Der unbehandelte Nachbarzahn wirkt in seiner Gesamtheit jedoch eher einfach. Das zeigt, wie der Zahn von innen heraus lebt, und stellt uns vor eine Herausforderung. Unsere Aufgabe ist es, die Farbspiele zwischen hell, dunkel, transparent, opak, hochchromatisch und eher

blass so zu rekonstruieren, dass das Veneer in der Gesamtheit „sichtbar unsichtbar“ wirkt. Mit dem Wissen darum und mit modernen vollkeramischen Systemen haben wir optimale Grundlagen, um dies nachzuahmen. Allerdings sei auch gesagt, dass es eine Illusion ist, die Natur exakt kopieren zu können.

## Arbeitsgrundlage: Modell

Von der präparierten Situation nimmt der Zahnmediziner idealerweise eine Silikon- sowie zwei Hydrokolloidabformungen, wovon eine als Teilabformung für die Herstellung des Stumpfes dient. Im Labor erfolgt die Fertigung eines sogenannten „Gellermodells“, das unschätzbare Vorteile für ästhetisch anspruchsvolle Frontzahnrekonstruktionen hat. Bei einem konventionellen Sägemodell gehen wichtige Informationen verloren, es sei denn, es wurde in einem aufwendigen Vorgehen eine weichbleibende Zahnfleischmaske gefertigt. Diese birgt allerdings Probleme im Handling, respektive beim Reponieren auf das Modell. Das Gellermmodell kommt dem Vorbild „Natur“ sehr nahe. Indem der Gipsstumpf im apikalen Bereich beschliffen wird, imitieren wir eine Wurzel und bekommen ein Gefühl für die Zahnform und die Zusammenhänge Rot (Gingiva) und Weiß (Zahn). Anhand dieser Vorlage lernt der Techniker, sich in die anatomische Form des Zahns hineinzudenken. Vor dem Heraustrennen des Einzelstumpfes aus dem Modell werden die Zahnmerkmale grob angezeichnet (**Abb. 3**). Nach dem Segmentieren erhalten wir einen Stumpf mit konischem Wurzelanteil und mesialer sowie distaler Führungsrille. Ein apikaler Stopp dient

dazu, den feuerfesten als auch den Modellstumpf 1:1 in das Gellermmodell reponieren zu können (**Abb. 4**). Nach dem Anzeichnen der Präparationsgrenze wird der Stumpf mit einem Spacer lackiert und in der Silikonabformung platziert. Im apikalen Bereich dient etwas Vaseline der Isolierung. Ein aufgesetzter Wachsdraht bildet später den basalen Zugang zum Stumpf.

Um nun ein definitives Arbeitsmodell mit allen oralen Informationen zu erhalten, benötigen wir noch den „Gingivasockel“. Hierfür eignet sich ein Superhartgips. Die Modellherstellung auf diesem Weg scheint zwar aufwendig, die Präzision zahlt sich aber im Laufe der Arbeit aus.

Nach dem Aushärten des Gipses wird das Modell von basal soweit getrimmt, dass der Wachsdraht sichtbar wird. Dieser wird entfernt und der Stumpf durch die Öffnung herausgedrückt (**Abb. 5**). Die künstlich geschaffene „Alveole“ im Modell macht deutlich (**Abb. 6**), was wir mit „Leben“ füllen müssen: Es ist mehr als „nur eine Verblendschale“. Wir geben dem Patienten einen Teil seines „Ichs“ zurück, und hierzu müssen unser handwerkliches Können sowie das anatomische Wissen ineinanderfließen.

Beim Duplizieren des Gipsstumpfes ist das Mischungsverhältnis des feuerfesten Stumpfmaterials ebenso zu beachten wie das Entgasen des Stumpfes nach dem Abbinden. Der feuerfeste Stumpf ist nun im Modell reponierbar. Mit einem feuerfesten Stift ist die Präparationsgrenze angezeichnet, und der Stumpf wird für fünf bis zehn Minuten





**Abb. 18 und 19:** Mit der Masse „Inzisal 2“ wird der Zahn im mesialen und distalen Bereich komplettiert (überkonturiert). Die freie Fläche wird aufgefüllt und an den erhabenen Stellen das Torsionsband angelegt, wodurch die Verwindung des Zahnes herausgestellt wird. – **Abb. 20:** Abschließend wird Opal-Inzismasse (Snow) aufgelegt. Je weiter wir mit unserer Schichtung „nach außen kommen“, desto heller wird sie. – **Abb. 21:** Die Situation nach dem Brennen. Schon jetzt zeigt sich der Erfolg des Schichtkonzepts. – **Abb. 22:** Die Philosophie des natürlichen Zahnes beinhaltet markante Formen, die über Rundungen miteinander verbunden sind. – **Abb. 23:** Der Rahmen wird verfeinert. Hierfür übertragen wir die Kriterien des Nachbarzahnes auf das Veneer. – **Abb. 24 und 25:** Perikymatien verlaufen von inzisal bogenförmig in Richtung Zahnmitte. Hier verdichten sie sich und entfernen sich im zervikalen Bereich wieder bogenförmig voneinander. – **Abb. 26:** Durch eine abschließende manuelle Politur wird die Restauration an das orale Umfeld angepasst und die Oberfläche vergütet. – **Abb. 27 und 28:** Das Veneer zeigt bei indirekter Beleuchtung (ähnlich den natürlichen Lichtverhältnissen im Mund) ein subtiles Farbenspiel. – **Abb. 29:** Die verwendete Keramik präsentierte sich so mustergültig feinkörnig, dass sich nach dem Brennen eine extrem hohe Dichte zeigt. Die Oberfläche ist völlig homogen. – **Abb. 30 und 31:** Der Modellstumpf wird mit Aufpasspaste eingepinselt und die Passung kontrolliert. Auf dem ungesägten Modell werden insbesondere die Approximalkontakte geprüft. – **Abb. 32 und 33:** Gelungen! Das Veneer schmiegt sich „nahtlos“ in das gingivale Umfeld. Keinerlei demaskierende Bereiche beeinträchtigen das Ergebnis. Dank der modernen Materialien haben wir den Patienten auf minimalinvasivem Weg versorgen können. Die Alternative wäre eine Krone gewesen – doch der Verlust gesunder Zahnhartsubstanz scheint uns nicht patientenorientiert.

in destilliertes Wasser gelegt. Durch das Wässern kann die Feuchtigkeit der Keramik beim Schichten nicht vom trockenen Stumpfmateriale aufgesogen werden. Das erleichtert die Arbeit ungemein.

### Naturnahe Imitation mit einer Keramikmasse

Auf dem feuchten Stumpf wird nun der Konnektorbrand vorgenommen. Hierfür dient eine Transpamasse (clear oder neutral). Der Konnektor verschließt die Oberfläche des feuerfesten Stumpfs und garantiert einen blasenfreien homogenen Verbund zum Untergrund (später also zur Zahnoberfläche) (Abb. 7). Außerdem entfällt bei den darauffolgenden Arbeitsschritten das Wässern, da der Untergrund nur noch wenig beziehungsweise keine Feuchtigkeit mehr aus der Keramik zieht. An den zum Schmelz angrenzenden Bereich wird mesial etwas Schmelzmasse angebracht. Die Transpamasse unterstützt den gewünschten Chamäleoneffekt. Die Farbinformationen der natürlichen Zahnschicht (vgl. Abb. 2) werden an den entsprechenden Stellen in die keramische Restauration transportiert. Um Verfärbungen zu blocken, kann man stattdessen fluoreszierende Dentine verwenden. Bei der Brandführung ist zu berücksichtigen, dass der feuerfeste Stumpf „Wärme schluckt“. Daher muss bei jedem Brand die Temperatur um circa 20 bis 30 °C erhöht werden, sonst wird die Keramik unterbrannt.

Von dem zu Beginn der Behandlung gefertigten Wax-up wird ein Silikonvorwall genommen, der nun wertvolle Hilfe leistet. Aufgesetzt auf das Modell können wir „ablesen“, wo und wie viel Keramikmasse aufzutragen ist (Abb. 8). Wir arbeiten mit derselben Vorlage wie der Zahnmediziner bei der Präparation des Zahnes. So wird sichergestellt, dass beide Behandlungspartner die „gleiche Sprache sprechen“.

Jetzt beginnt die eigentliche Keramischichtung – das hochchromatische Dentin des präparierten Zahnes wird im

Zentrum mit Chromatix A3 und im mesioinzisalbereich (vgl. Abb. 2) mit dem etwas helleren Dentin A2 nachgebaut. Zervikal werden Halstranspamassen angetragen. Das Charmante an diesem Vorgehen ist, dass wir uns um die Dentinschichtung kaum kümmern müssen. Die Farbe wird vom natürlichen Zahn vorgegeben, und wir werden alles dafür tun, diese in die Restauration einfließen zu lassen. Distal und mesiozervikal wird bereits eine Schmelzleiste mit Inzisal 2 angelegt (Abb. 9) und dies mit dem Vorwall kontrolliert. Schon nach dem ersten Brand (Abb. 10) wird deutlich, dass das Konzept „aufgegangen“ ist. Das chromatische Dentin ist bestens zu erkennen. Die verkleinerte Kronenform gibt jetzt bereits ein Bild des zu erwartenden Ergebnisses. Für den zweiten Brand wird der Zahn beziehungsweise die Restauration mit hochchromatischem Dentin ergänzt. Wir befinden uns schon nahe dem Schmelz, daher ist nun eine Dentin-Transpa-Mischung indiziert.

Im zervikalen Bereich wird eine Mischung aus Dentin, Transpa und eventuell etwas Schneide- oder Inzismasse als Halstranspamasse angebracht. Anschließend wird von palatinal ein Schmelzplateau geschaffen. Dadurch wird der inzisal haarfein auslaufende Dentinkeil in der Mitte mit Schmelz ummantelt (Abb. 11). Die Interna werden nun mit einer Transpamasse-Clearschicht bedeckt und somit eine Tiefe erzeugt, wie sie sich auch bei natürlichen Zähnen erkennen lässt. Der Weg des Lichts, welches in die Verblendung einstrahlt, wird verlängert – vergleichbar mit der Linse eines Teleobjektivs. Es entsteht der Eindruck von Tiefe. Bereits in diesem Stadium wird auf das Merkmal der Torsion eingegangen. Hierzu „verwinden“ wir den Zahn mit Mischungen aus Transpa- und Effektmasse. Der natürliche Zahn weist auch gelblich-orangene Bereiche auf (vgl. Abb. 1), was wir mit verschiedenen Massen von innen heraus gut imitieren können (Abb. 12). Die Brennparameter für den zweiten Brand: 925 °C, 1 Minute, Aufheizrate

55 °C. Schritt für Schritt nähern wir uns dem Ergebnis (Abb. 13 und 14).

Jetzt können wir uns vollends auf die Schichtung des Schmelzes konzentrieren. Um den Zahn in seiner Form an den Nachbarzahn anzupassen, muss er distal noch etwas gedreht werden. Hierzu tragen wir etwas Dentin auf und imitieren so die gewünschte Schmetterlingsstellung. Jetzt wird die Restauration „nur“ noch mit Schmelzmassen ergänzt. Der bläuliche Bereich der Inziskante ist für die natürliche Wirkung der Restauration wichtig. Für dessen Imitation sollte das Dentin nicht zu weit in den Inzisalbereich ragen. Die einzelnen Massen schwimmen ineinander über, ohne ineinander zu verlaufen (Abb. 15 bis 17).

Die Kunst besteht darin, eine Mischung zwischen Separation und Verschmelzung zu erreichen. Die mesiale und distale Schmelzleiste wird mit Inzismasse 2 angetragen (Abb. 18), die freie Fläche aufgefüllt (Abb. 19) und an der erhabenen Stelle das Torsionsband angelegt. Somit garantieren wir die Dreidimensionalität des Zahnkörpers. Auf diesen Körper legen wir Opal-Inzismasse (Snow) auf. Je weiter wir mit unserer Schichtung „nach außen kommen“, desto heller wird sie (Abb. 20). Die Abbildung 21 zeigen die Situation nach dem Rohbrand.

### Farbe ist nicht alles

Pulver und Pinsel werden zur Seite gelegt und es erfolgt die sukzessive Erarbeitung der morphologischen Kriterien. Jetzt wird der „Rahmen“ verfeinert und Leisten sowie Furchen eingearbeitet. Die Philosophie des natürlichen Zahnes beinhaltet markante Formen, die über Rundungen miteinander verbunden sind. Begonnen wird mit groben Schleifkörpern. Schon bald werden die „nachbarschaftlichen Beziehungen“ ersichtlich (Abb. 22). In feiner Detailarbeit übertragen wir die Charakteristika der Nachbarzähne auf unsere Restauration. Auch hier gilt die Devise: so viel wie nötig und so wenig wie möglich, denn die Natur ist nie absolut symmetrisch (Abb. 23).

Es werden viele, feine Strukturen eingearbeitet und ungefähr die Situation eines jugendlichen Zahnes nachgeahmt. Im Verlauf der folgenden Arbeitsschritte wird die Oberfläche immer wieder mechanisch aufbereitet, wodurch das Veneer nach und nach seine definitive, altersgerechte Oberfläche erhält; genauso wie der natürliche Zahn im Laufe der Lebenszeit eine mechanische Aufbereitung erfährt. Mit einem feinen Steinchen werden die Perikymatien herausgearbeitet. Sie verlaufen von inzisal bogenförmig in Richtung Zahnmitte, wo sie sich verdichten und zur Tischebene verlaufen. Erst zervikal entfernen sich die Wachsungsrisen wieder leicht bogenförmig voneinander (Abb. 24 und 25). Nach dem Profilieren wird die Oberfläche geschmirgelt, gummiert und ein modifizierter Glanzbrand vorgenommen. Durch eine abschließende manuelle Politur wird die Restauration an das orale Umfeld angepasst und die Oberfläche vergütet. (Abb. 26)

### Der Natur sehr nahe

Dentin, Transparenz, Sättigung, Transluzenz: Wir haben das Spiel der einzelnen Substanzen miteinander erreicht und kommen den Vorgaben der Natur nahe. Das Veneer zeigt bei indirekter Beleuchtung (ähnlich den natürlichen Lichtverhältnissen im Mund) ein subtiles Farbenspiel (Abb. 27 und 28). Die verwendete Keramik präsentierte sich so mustergültig feinkörnig, dass sich nach dem Brennen eine extrem hohe Dichte zeigte. Die Oberfläche wirkte homogen (Abb. 29).

Der feuerfeste Stumpf wird bei einem Druck von 1 bis 1,5 bar mit Glasperlen abgestrahlt. Um zu vermeiden, dass bei diesem Arbeitsschritt wertvolle „Informationen im Kantenbereich“ verloren gehen, sollte der Abstand zum Objekt ausreichend groß sein. Es hat sich bewährt, die Übergänge direkt auf Stoß zu bestrahlen. Dadurch verhindert man, dass ein Hebel entsteht und fragile Randbereiche abbrechen. Der Modellstumpf wird mit Aufpasspaste eingepinselt und

die Passung kontrolliert (Abb. 30). Letztendlich erfolgt eine Kontrolle auf dem ungesägten Modell – insbesondere der Approximalkontakte. Nach dem Konditionieren der Oberflächen (Zahn/Keramikveneer) kann die Restauration adhäsiv eingesetzt werden. Durch die nur minimale Präparation von Zahnhartsubstanz war die Vorlage für die förmliche Gestaltung des Veneers eindeutig.

### Fazit

Die wahre Stärke dieser Restaurationsart offenbarte sich im „realen“ Leben (Abb. 31 und 32). Gelungen! Das Veneer schmiegt sich „nahtlos“ und harmonisch in das gingivale Umfeld. Keinerlei demaskierende Bereiche beeinträchtigen das Ergebnis. Dank der modernen Materialien ist es möglich, dem Patienten minimalinvasive Versorgung anzubieten und ihn mit derartigen Restaurationen zu beeindrucken. Ohne hohe Investitionen können wir mit einem vollkeramischen Veneer die lichteoptische Wirkung eines natürlichen Zahnes nachbilden. Voraussetzungen sind die handwerklichen Fähigkeiten des Technikers, etwas Demut vor der Natur und ein Keramiksistem mit gut aufeinander abgestimmten Massen. Naturwissenschaftliche Versuche, Schönheit zu definieren, beschränken sich oft auf die Angabe von „Idealmaßen“. Doch die dentale „Ästhetik“ resultiert aus dem harmonischen Zusammenspiel aller Komponenten. 



**Haristos Girinis**  
Girinis Dental Design  
Marktstraße 28  
72202 Nagold, Deutschland  
Tel.: +49 7452 6003333  
info@girinis-dentaldesign.de