

# Experimentieren erwünscht

| ZTM Björn Maier

Der Einsatz ausgeschliffener Zahnschalen kann in der Hybridprothetik hilfreich bei der Herstellung von abnehmbarem Zahnersatz sein (Abb. 1). Mit ihrer auf 0,9 Millimeter reduzierten Stärke können die Verblendschalen PalaVeneer ohne zeitaufwendiges Bearbeiten aufgestellt werden. Diese Leichtigkeit animiert den Zahntechniker zum Experimentieren, wie er mit etwas Variation der Zahnstellung das Optimum aus einer Situation herausholen kann. Dank des modularen Aufbaus der gesamten Pala Zahnlinie von Heraeus Kulzer lassen sich Vollzähne und Schalen ohne Weiteres im Pala Mix & Match Konzept kombinieren.



Abb. 1

Abb. 1: Heraeus Kulzer bietet die Verblendschalen PalaVeneer in seiner Pala Zahnlinie modular für Front- und Seitenzähne an.

**B**ei dem geschilderten Fall handelt es sich um die Herstellung einer Teleskopprothese auf natürlichen Zahnstümpfen. Sowohl Behandler als auch Patient wünschten ausdrücklich eine Verankerung über eine galvanische Sekundärkonstruktion auf NEM-basierenden Primärteilen. Die optimale Pfeilerverteilung der Zahnstümpfe im anterioren und posterioren Bereich ermöglichte den erfolgreichen Einsatz einer Galvanosekundärkonstruktion. Die Primärteile habe ich über den subtraktiven Ansatz aus Nichtedelmetall gefertigt. Den Vorteil gegenüber zirkoniumdioxid-basierenden Primärteilen sehe ich dabei in der Mindeststärke der Werkstücke. Zur Stabilisierung der Gerüstkonstruk-

tion habe ich ein Tertiärgerüst über den additiven Fertigungsansatz hergestellt.

### Mehr Akzeptanz dank Ästhetikeinprobe

Um die Platzverhältnisse und die ästhetischen Möglichkeiten bei der Herstellung optimal zu nutzen, habe ich nach erfolgter Bissnahme eine Zahnaufstellung zur Ästhetik- und Phonetikeinprobe durchgeführt (Abb. 2). Der zeitliche Aufwand bei der Gestaltung der Zahnaufstellung zur Ästhetikeinprobe zahlt sich meiner Erfahrungen nach für die gesamte weitere Prozedur aus. Setze ich dem Patient eine bis ins Detail ausgearbeitete Wachs-aufstellung zur persönlichen Betrachtung in den Mund ein, ist die Akzeptanz

des neuen Fremdkörpers wesentlich höher. Den Platzverhältnissen entsprechend habe ich die Zahnreihe aus einer Kombination aus PalaVeneer, Premium Frontzähnen und Idealis Seitenzähnen aufgestellt. Der modulare Aufbau der Pala Zahnlinie von Heraeus Kulzer gewährleistet Form- wie Farbensicherheit und ermöglicht es, auch später einzelne Elemente, wie Schalen oder Vollzähne, auszutauschen.

### Grazile Modellation

Um sowohl die Ästhetik der Prothese als auch den harmonischen Farbverlauf der Aufstellung sicherzustellen, habe ich die Zahnschalen und Vollzähne mit zahnfarbenem Wachs befestigt. Dadurch



Abb. 2: Dank des modularen Aufbaus sind auch keine Farbunterschiede zwischen Vollzahn und Schale zu erkennen. – Abb. 3: Für eine harmonische Ästhetikeinprobe empfiehlt sich die Verwendung von zahnfarbenem Wachs. – Abb. 4: Schon beim Hinterlegen mit zahnfarbenem Wachs ist kein farblicher Unterschied zum Prothesenzahn zu erkennen. – Abb. 5: Von lingual kann der Zahntechniker die PalaVeneers und die Prothesenzähne den Platzverhältnissen entsprechend angleichen.

steht der situationsbezogenen gingivalen Verlaufsstruktur und der farblichen Stabilität nichts im Wege (Abb. 3 bis 5). Bei der Gestaltung der Prothesenbasis ist eine grazile Modellation des Prothesenkörpers wichtig. Erst dadurch erreicht man eine hohe Akzeptanz des Patienten. Bei fraglichen Präparationsgrenzen der Stümpfe empfehlen sich kunststoffbasierende Kontrollgerüste. Diese kann ich bei der Ästhetikeinprobe mit den vorliegenden Arbeitsunterlagen abgleichen.

#### Optimaler Materialeinsatz

Zur digital gestützten Herstellung der Primärteile erstelle ich zwei Datensätze. Der erste Datensatz mit der präparierten Stumpfsituation wird zur Herstellung der Primärteile benötigt (Abb. 6). Der zweite Datensatz zeigt das Gesamtvolumen der fertigen Arbeit auf. Dadurch erhalte ich beim Entwerfen der Teleskope die nötige Sicherheit. Durch das Einblenden von Schnittbildern kann sich der Zahntechniker virtuell durch die Arbeit bewegen und sich an fraglichen Stellen die Platzverhältnisse millimetergenau

anzeigen lassen (Abb. 7). Nach abgeschlossener Konstruktion gebe ich den Datensatz an die CAM-Einheit weiter. Diese platziert die virtuellen Konstruktionen mit einer Nesting-Software optimal in der Materialrunde und berechnet die benötigten Fräsbahnen. Dank einer optimalen Abstimmung zwischen Software und Hardware der Fräsmaschine beschränkt sich das Nachbearbeiten der Primärteile auf ein Glätten mit Gummipolierern und das anschließende Aufpolieren (Abb. 8).

#### Schicht für Schicht zum Gerüst

Im nächsten Arbeitsschritt fertige ich die 0,2 bis 0,3 Millimeter starken Galvanokäppchen an. Die übergreifende Tertiärstruktur sollte die Galvanogerüste bis zu deren zervikaler Begrenzung fassen. Zur Herstellung der Tertiärstruktur muss ich einen neuen Datensatz erstellen. Die Galvanokappen sitzen auf den Primärteilen. Um die Positionierung der Retentionen zu erleichtern, empfehle ich, die zur Kunststoffummantelung vorgesehenen Retentionsbereiche auszublocken. Dieses Vorgehen kennt man aus der

Modellgusstechnik. Anschließend digitalisiere ich die Situation und matche sie mit dem bereits vorhandenen Mock-up. Damit habe ich nun wieder die Möglichkeit, mich dreidimensional durch die Konstruktion zu bewegen und die Platzverhältnisse richtig einzuschätzen. Die virtuelle Tertiärstruktur besteht zum einen aus Kronengerüsten über den Galvanokappen. Zum anderen aus Lochretentionen, die in der Pontic-Bibliothek hinterlegt sind. Diese rufe ich entsprechend auf und füge sie ein (Abb. 9). Zur Fertigung sende ich den STL-Datensatz an die CAM-Einheit. In diesem Fall wird über den additiven Ansatz die Gerüststruktur aufgebaut. Diese Fertigungstechnologie zerlegt den STL-Datensatz in einzelne Schichten (25 bis 50 Mikrometer). Man spricht hier vom „Slicen“. Diese einzelnen Ebenen werden dann auf der Lasersinteranlage aus NEM-Pulver Schicht für Schicht aufgebaut (Abb. 10). Das fertige Gerüst überprüfe ich im Labor auf seinen spannungsfreien Sitz sowie die benötigten Platzverhältnisse und bereite es für das Verkleben mit den Galvanogerüsten vor (Abb. 11).

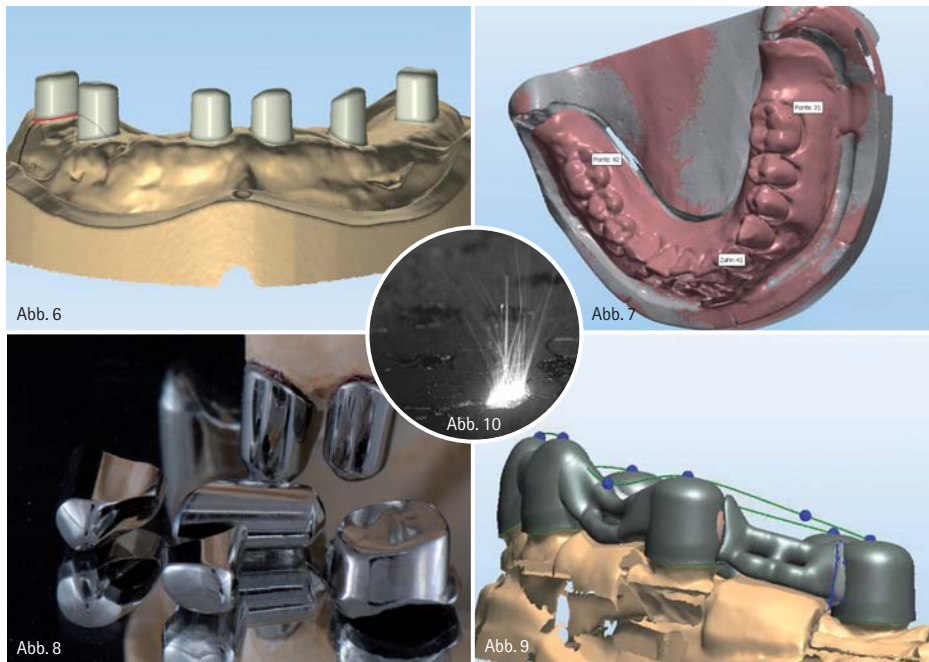


Abb. 6: Auf der digitalisierten Ausgangssituation kann der Zahntechniker die Primärkronen konstruieren. – Abb. 7: Die digitalisierte Aufstellung dient der Kontrolle der Platzverhältnisse. – Abb. 8: Die Primärteile werden abschließend gummiert und auf Hochglanz poliert. – Abb. 9: Über die Galvanokappen kann der Zahntechniker die Tertiärstruktur konstruieren. – Abb. 10: Additive Fertigung der Tertiärstruktur aus NEM-basiertem Pulver.

### Zwei grundlegende Materialkomponenten

Zur Fertigstellung empfiehlt es sich, mithilfe der verschlüsselten Aufstellung das Gerüst entsprechend des Zahnverlaufs mit zahn- und rosafarbenem Opaquer zu grundieren. Dadurch erhalte ich aus der Tiefe heraus den gewünschten Grundfarbton (Abb. 12 und 13). Die Schalen sowie auch die Vollzähne befestige ich im darauffolgenden Schritt mit zahnfarbenem Kunststoff auf der Gerüststruktur. So erreiche ich auch bei den Vollzähnen eine natürliche Zahnfleischgestaltung. Zur Befestigung der Zahnschalen kann der Anwender zwischen zwei grundlegenden Materialkomponenten wählen: Entweder kann er die Zähne mit PMMA-basierenden, zahnfarbenen Kaltpolymerisaten oder mit Signum composite flow

komplettieren. Die Vorgehensweisen bei diesen möglichen Varianten beschreibe ich im Folgenden näher. Unabhängig davon, wofür sich der Zahntechniker entscheidet, sollte er die Zähne mit Aluminiumoxid 125 Mikrometer und einem Druck zwischen 1,5 und 2 bar anstrahlen. Nach sorgfältiger Reinigung werden die Schalen und Zähne mit einem feinen Tropfen Sekundenkleber im Silikonwall fixiert.

### 1. Vervollständigen mit PMMA-basierenden Kaltpolymerisaten

Bei dieser Variante vervollständigt der Zahntechniker die Zähne mit PMMA-basierenden, zahnfarbenen Kaltpolymerisaten in Pulver-Flüssigkeitsform. Dabei stehen ihm zwei verschiedene Techniken zur Verfügung:

### 1.1 PMMA-basierende Spritztechnik

Hat der Techniker schon von der Zahnstellung ohne Zahnfleisch einen Silikonwall angefertigt, hat er nun die Möglichkeit, den zahnfarbenen Kunststoff einlaufen zu lassen beziehungsweise einzuspritzen. Aufgrund der teigigen Konsistenz empfehle ich das Einspritzen des Kaltpolymerisates. Hierbei kommt es während des Abbindens zu einer geringeren Kontraktion des Kunststoffes (Abb. 14).

### 1.2 PMMA-basierende Modellieretechnik

Bei der zweiten Variante braucht der Techniker etwas Erfahrung und Geschick in der Verarbeitung mit Kunststoff. Dabei reicht der Silikonwall der gesamten Prothesenverschlüsselung aus, um die Schalen und Zähne zu befestigen. Die Vorbereitung ist identisch zur vorherigen. Nach dem Fixieren der Zähne im Silikonwall empfiehlt es sich, die Verbundflächen mit Monomer leicht zu benetzen. Den teigig angerührten zahnfarbenen Kunststoff lege ich nun in seiner plastischen Konsistenz an den PalaVeneers an und setze den Silikonwall am Modell vor. Mit einem „le crown“ oder ähnlichen Modellierinstrument modelliere ich anschließend die palatinale beziehungsweise linguale Verlaufsform aus. Um eventuelle Korrekturen durchführen zu können, polymerisiere ich den gingiva-farbenen Kunststoff separat aus.

### 2. Vervollständigung mit Signum composite flow

Bei der Fertigstellung der zahnfarbenen Bereiche mit Signum composite flow kann der Anwender nochmals individuellen Einfluss auf die Fertigstellung nehmen. Je nach Verlaufsstruktur lassen sich mit den Matrix-Komponenten die zervi-



Abb. 11: Die Tertiärstruktur wird in ihrer Funktion überprüft. – Abb. 12: Opaquern des Gerüsts mit zahn- und zahnfleischfarbenem Opaquer. – Abb. 13: Der Farbverlauf zwischen den Opaquern kann mit der Verschüsselung überprüft werden.

SILENT V4

Holen Sie DIE KRAFT ins Labor



Video und mehr  
SILENT V4

## Viel Kraft geht auch leise



Bei der beutellosen Vierplatzabsaugung SILENT V4 kommt die starke Saugkraft über vier einzeln anzusteuende Saugkanäle an den Arbeitsplatz. Ein speziell entwickeltes Dämmsystem umschließt den bürstenlosen, kraftvollen Motor damit sich die Power nur ganz leise zeigt.

SILENT V4 – stärker. reiner. leiser.

[www.renfert.com](http://www.renfert.com)





Abb. 14: Die kaltpolymerisierenden K&E-B-Kunststoffe können teigig angerührt werden. – Abb. 15: Bei dem Antragen mit Komposit muss die Oberfläche mit Signum connector benetzt werden. – Abb. 16: Der Signum composite flow kann in der gewünschten Farbe unterspritzt werden. – Abb. 17: Optimales Kontraktionsverhalten durch die Spritztechnik.

kalen und inzisalen Bereiche hervorheben. Bei dieser Vorgehensweise empfiehlt sich die Verwendung von klarsichtigem Vorwallmaterial, um das Aushärten des Komposites zu gewährleisten. Andernfalls können die Schalen in einem ersten Schritt mit einem Tropfen Komposit fixiert und anschließend ohne Vorwall vervollständigt werden. Die PalaVeneers und Vollzähne werden, wie schon beschrieben, mit Aluminiumoxid abgestrahlt und im Vorwall fixiert. Da es sich bei den Zähnen und Schalen um PMMA-basierendes Material handelt, muss ich zur Herstellung der Verbundfestigkeit Signum connector auftragen und härten

(Abb. 15). Das Kompositmaterial kann ich dank der Kanülen sehr gezielt in der gewünschten Farbkomponente antragen und den Vorwall am Modell fixieren (Abb. 16). Die palatinalen beziehungsweise lingualen Bereiche modelliere ich mit einem Pinsel aus und härte sie mit der Signum HiLite Power an. Nach dem Aushärten erfolgt die Komplementierung der Zahnfleischgestaltung. Ich empfehle, die einzelnen Varianten auszuprobieren, um die für sich geeignete Technik zu finden. Ich persönlich entscheide fallspezifisch, welche Anwendungstechnik ich für am sinnvollsten erachte. Ausschlaggebend für ein

erfolgreiches Endergebnis ist schlussendlich eine von der gewählten Technik unabhängige und saubere Umsetzung, um beim Ausarbeiten möglichst wenig nacharbeiten zu müssen. Zum Fertigstellen des Prothesenkörpers komplementiere ich den zahnfleischfarbenen Anteil in der Spritz- oder Fließtechnik. Um die Kontraktion beim Abbinden möglichst niedrig zu halten und eine präzise Umsetzung des Prothesenkörpers zu erreichen, arbeite ich mit der Spritztechnik. Dabei kann ich mit einem geringeren Monomeranteil arbeiten, was sich wiederum auf die geringere Abbindekontraktion auswirkt (Abb. 17). Nachdem ich die Wachsmodellation zur Ästhetikeinprobe schon bis ins Detail ausgestaltet habe, muss ich den Prothesenkörper nach Umsetzen der Prothesenbasis nicht mehr ausarbeiten (Abb. 18).



Abb. 18: Der Verlauf zwischen PalaVeneer und Prothesenzahn wirkt harmonisch.

### Individuelles Unikat mit Charakter

Beim verbleibenden Ausarbeiten geht es nur noch um die natürliche Gestaltung der Oberflächenstruktur des herausnehmbaren Zahnersatzes. Da bei Hybridarbeiten neben den Zähnen auch die Weichteile ersetzt werden, sollten auch diese möglichst natürlich ausgearbeitet werden. Betrachtet man natürliches Zahnfleisch, kann man dabei rundlich ausgeformte Strukturen erkennen. Es

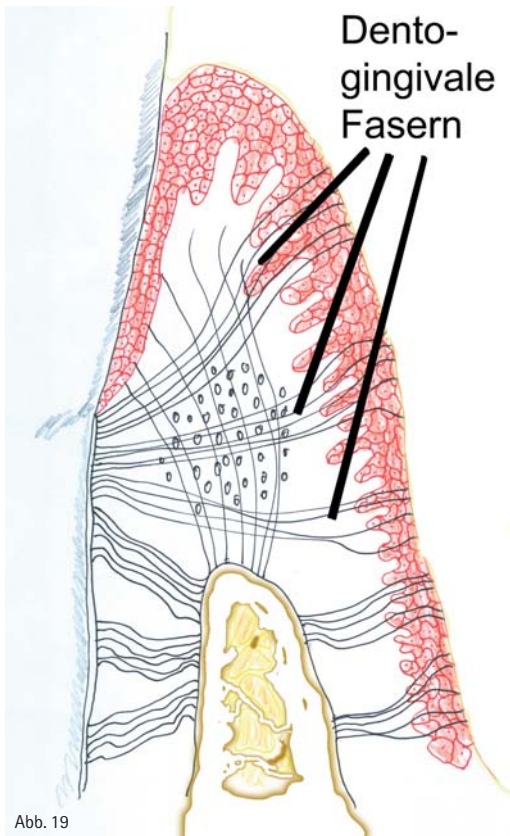


Abb. 19



Abb. 20

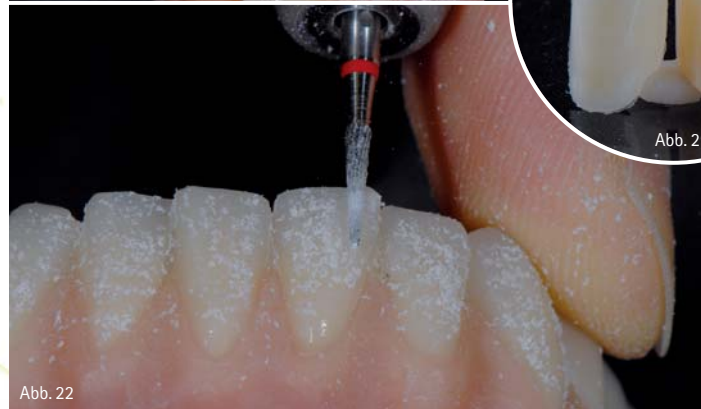


Abb. 22

Abb. 21

Abb. 19: Der dentogingivale Faserapparat. – Abb. 20: Einarbeiten der dentogingivalen Verwachsungsknoten. – Abb. 21: Die vorgegebene Oberflächenstruktur der PalaVeneer und des Premium Frontzahnes. – Abb. 22: Herausarbeiten der patientenspezifischen Oberflächenstruktur.

handelt sich dabei um die Verwachsungsstellen des Zahnfleisches zum Kieferknochen (Abb. 19). Man spricht von dem „dentogingivalen Faserapparat“, der an der Oberflächenstruktur durch die Verwachsungsknoten zu erkennen ist. Diese Bereiche bilde ich mit einem Rosenbohrer auf der Prothesenoberfläche nach (Abb. 20).

Auch die einheitlich vorgegebenen Oberflächenstrukturen der Zähne passe ich an Alter und Gesamtsituation des Patienten an (Abb. 21). Dabei ist es hilfreich, natürliche Zahnreihen in unterschiedlichen

Altersstrukturen zu betrachten. Entsprechend des Zahnwachstums arbeite ich so die vertikalen und horizontalen Ausprägungen individuell heraus (Abb. 22). Mit der Polierpaste Signum HP diamond und einer Robinsonbürste lässt sich die Zahnoberfläche gut aufpolieren. Abschließend stelle ich mit einer Wollschwabbel und geringem Anpressdruck den Oberflächenglanz ein. Somit bekommt der Patient trotz vorgefertigter Halbzeuge schlussendlich ein Unikat, das seinen individuellen Charakter widerspiegelt (Abb. 23).

cher fertigen. Die PalaVeneers sind auf die bereits am Markt erhältlichen Premium Frontzähne und die Idealis Seitenzähne zugeschnitten. Das einheitliche System lässt jegliche Kombination aus Vollzahn und Zahnschale zu.

### Leichter planen dank PalaVeneer

Dank der Verblendschalen PalaVeneer von Heraeus Kulzer kann ich die zahn-technische Umsetzung von prothetischen Arbeiten absehen. Die Schalen machen dem Zahntechniker die Planung zahntechnischer Arbeiten leichter. Aufgrund der reproduzierbaren oralen Form der PalaVeneers kann ich auch mithilfe der CAD/CAM-Technik morphologisch unterstützende Tertiärkonstruktionen herstellen. Gerade ein unerfahrener Jungtechniker kann durch die definierte Zahnform prothetische Arbeiten einfa-



Björn Maier  
Infos zum Autor

## kontakt.

### Zahntechnik Björn Maier

Ludwigstr. 10  
89415 Lauingen  
Tel.: 09072 4352  
info@bjoern-maier.com  
www.bjoern-maier.com



Abb. 23

Abb. 23: Die fertige Teleskopprothese mit harmonischem Verlauf zwischen Schale und Vollzahn.