

SR **Nexco**®

special  
feature  
Vol. 1/2014



- Materialkunde und Klinik
  - Gerüstfreie Restaurationen
  - Gerüstgestützte Restaurationen

# Editorial



**Dr. Thomas Hirt**  
*Chief Technology Officer*  
*Ivoclar Vivadent AG*

Liebe Leserin, lieber Leser

Rund ein Jahr ist seit der Markteinführung des rein licht-härtenden Labor-Composites SR Nexco® Paste vergangen – Zeit, um Zahntechniker, Zahnärzte und Wissenschaftler zu Wort kommen zu lassen.

Bei der vorliegenden Publikation handelt es sich um eine Sammlung von Fachartikeln zu SR Nexco, die Hintergrundinformationen enthalten und das Produkt in der Anwendung zeigen.

Das Kapitel Materialkunde und Klink präsentiert werkstoffkundliche Ergebnisse und beschreibt auch das Spannungsfeld zwischen Entwicklung und Wunschprodukt. Wer im Entwicklungsstadium einen Parameter optimiert, muss sich darüber im Klaren sein, welche Auswirkungen dies auf die anderen physikalischen Eigenschaften des Composites haben kann. Erste wissenschaftlich Studienergebnisse zur den physikalischen Eigenschaften von SR Nexco zeigt der Report von Dr. Akikazu Shinya von der Nippon Dental Universität in Tokio, Japan, auf. Damit wird eine Brücke zwischen Wissenschaft und Praxis geschlagen.

In den Kapiteln gerüstfreie und gerüstgestützte Restaurationen wird die Anwendung von SR Nexco im Arbeitsalltag von Zahntechnikern gezeigt. Diese Kapitel decken ein breites Indikationsspektrum ab – vom klassischen Veneer-Fall über verschiedene Implantatfälle bis hin zur Gestaltung von prothetischen Gingivaanteilen.

Mit SR Nexco hat Ivoclar Vivadent ein Labor-Composite für Zahntechniker entwickelt, das sich mühelos verarbeiten und Restaurationen ausgesprochen natürlich erscheinen lässt. Dieses Composite kommt bei der Verblendung von gerüstgestützten und gerüstfreien prothetischen Versorgungen zum Einsatz. Das Indikationsspektrum des Composites reicht von Inlays, Onlays und Kronen über Brücken bis hin zu Implantat- und Kombinationsarbeiten. Auch für die Rekonstruktion prothetischer Gingiva eignet sich SR Nexco aufgrund des breiten Farbangebots besonders gut. Die Polymerisation erfolgt mit herkömmlichen Lichtgeräten.

Die Autoren der vorliegenden Artikel haben dokumentiert, wie vielfältig sich SR Nexco einsetzen lässt. SR Nexco führt zu ausgezeichneten Resultaten. Überzeugen Sie sich selbst davon! Lassen Sie sich von den Beiträgen inspirieren und begeistern.

Freundliche Grüße

Dr. Thomas Hirt  
Chief Technology Officer  
Ivoclar Vivadent AG

# Inhalt

## Materialkunde und Klinik



### Schnell, unkompliziert, natürlich

4

Profil eines modernen Labor-Composites



### Mehr Glanz und Natürlichkeit

10

Fallbeispiel und Untersuchungen  
zum Thema Labor-Composite

## Gerüstfreie Restaurationen



### Frontzahnveneers aus Composite

18

SR Nexco: ein Composite der  
neuen Generation



### Trotz Trauma kein Drama

24

Altraumatische und substanzschonende  
Composite-Rekonstruktionen nach Kronenfraktur

## Gerüstgestützte Restaurationen



### Alternative Composite

31

Natürlich wirkende Rekonstruktion  
mit einer neuen Verblendmasse



### Fest wie festsitzend

40

Herausnehmbare Restaurationen  
mit SR Nexco



### Von der Implantatschulter zum harmonischen Lächeln

49

Die Versorgung einer zahnlosen Patientin  
mit bedingt herausnehmbaren Prothesen



### Rot-weiße Ästhetik

56

bei einer steggetragenen  
All-on-4-Versorgung



### Überzeugendes Brückendesign

72

Verschraubbare Implantatbrücke:  
Festsitzend mit prothetischer Gingiva



### Es geht auch anders

78

Total- und Teleskopprothesen –  
funktionell und ästhetisch eine gute Wahl



### Wie ein natürlicher Zahn

88

Restaurationen mit neuem Labor-Composite

# Schnell, unkompliziert, natürlich

## Profil eines modernen Labor-Composites



Ing. Simonette Hopfauf  
Ivoclar Vivadent AG

**Anwender wünschen sich von einem modernen Labor-Composite idealerweise folgende Eigenschaften: Es muss schnell und unkompliziert verarbeitbar sein, eine natürliche Ästhetik aufweisen und im klinischen Verhalten dem natürlichen Zahn so nah wie möglich kommen. Wir zeigen in diesem Beitrag, ob und wie nah dieses Wunschdenken der Realität kommen kann.**

Tatsache ist: Allein bei den wenigen, im Vorspann geschilderten Eigenschaften spielen zahlreiche unterschiedliche Faktoren eine Rolle, die in der Entwicklung eines Materials nur bedingt zu vereinen sind. So ist etwa die Struktur eines Materials für seine Eigenschaften verantwortlich. Versucht man die eine Eigenschaft zu verändern beziehungsweise zu verbessern, verändert man damit unter Umständen das gesamte Material. Hier ein einfaches Beispiel: Die Festigkeit eines mikrogefüllten Composites soll optimiert werden. Es werden zusätzlich Glasfüller und Mischoxide eingesetzt, um Festigkeitswerte  $>140$  MPa zu erhalten, weil mit Mikrofüllern alleine keine so hohen Festigkeiten erreicht werden können. Gleichzeitig beeinflussen diese Gläser jedoch die Ästhetik des Materials: Die Brechungsindizes liegen gegenüber den eingesetzten Monomeren höher, so dass das Material plötzlich opak wirkt, der Opaleffekt ist verschwunden. Nach ersten Verschleissuntersuchungen sowie Alterungsversuchen steht fest: Die Glasfüller müssen wieder reduziert werden, weil das Material zu stark abradert und sich die Oberfläche verändert, da sich die Füllstoffe zum Teil aus der Matrix herauslösen. In einem zweiten Versuch werden weitere Mikropartikel zugesetzt, um die Polierbarkeit zu verbessern, doch beim Handlingstest stellt sich heraus, dass sich die Konsistenz verändert hat. Für die Praxis bedeutet dies konkret, dass man sich bei der Entwicklung vorsichtig an die idealen Eigenschaften annähern muss.



Abb. 1 Opaleffekt von SR Nexco

### SR Nexco®: das Material

Matrix und Füllstoffe von SR Nexco® wurden optimal aufeinander abgestimmt. Die Abstimmung bringt besonders in Hinblick auf Verfärbungsneigung, Plaqueaffinität und Verschleisseigenschaften Vorteile mit sich. Zudem werden auch die optischen Eigenschaften durch das Zusammenspiel von Matrix und Füllstoff bestimmt: Werden die Brechungsindizes der Rohstoffe sorgfältig aufeinander abgestimmt, können die optischen Eigenschaften des natürlichen Zahnes nachgestellt werden, was sich am natürlichen Opaleffekt der SR Nexco Massen veranschaulichen lässt.

### Verfärbungsstabilität

Bestimmte Getränke und Nahrungsmittel können die Zahnsubstanz sowie Restaurationen verfärben. Grösstenteils sind diese Verfärbungen jedoch rein oberflächlich und somit problemlos mechanisch, zum Beispiel durch eine Politur, zu beseitigen. Jedoch sollte das Material als solches nur wenig Angriffsfläche für Verfärbungen bieten. Voraussetzung dafür sind geringe Rauigkeit, hoher, gleichbleibender Glanz der

Restauration sowie geringe Affinität des Materials gegenüber färbenden Medien. Die SR Nexco-Matrix basiert auf einem aromatisch-aliphatischen Urethandimethacrylat (UDMA) und unterschiedlichen Dimethacrylaten als Verdünnermonomere. Anders als bei herkömmlichen Composites, bei denen die Matrix häufig aus Bisphenol-A-diglycidyl-dimethacrylat (bisGMA) besteht, wird dadurch eine deutliche Reduktion der Verfärbungsneigung und Plaqueakkumulation bei Composites auf Basis von UDMA festgestellt: Da UDMA im Vergleich zu bisGMA keine Hydroxyl-Seitengruppen besitzt, nehmen UDMA-Composites generell auch weniger Wasser auf.

Einfach zu simulieren ist ein Anfärbbarkeitstest im Labor. Hierfür werden Probekörper in einer definierten Zeit in unterschiedliche Anfärbemedien wie etwa Kaffee, Rotwein oder Tee eingelegt und die Gesamtfärbänderung mittels eines Spectrophotometers ( $\Delta E$ ) gemessen.

Die in SR Nexco eingesetzten Co-Polymere basieren auf bereits polymerisiertem, aufgemahlenem, dem SR Nexco ähnlichen Material. Somit erreicht man einen sehr hohen Füllgrad von zirka 83 Gewichtsprozent und erhält ein homogenes Material mit sehr guten Poliereigenschaften. Untersuchungen haben

Biegefestigkeit nach ISO10477:2004	[MPa]	90 ± 10
Elastizitätsmodul	[MPa]	6500 ± 500
Vickershärte HV0.5/30	[MPa]	460 ± 5
Wasseraufnahme nach ISO10477:2004	[ $\mu\text{g}/\text{mm}^3$ ]	15 ± 1
Wasserlöslichkeit nach ISO10477:2004	[ $\mu\text{g}/\text{mm}^3$ ]	1 ± 0.5

Abb. 2 Materialdaten von SR Nexco

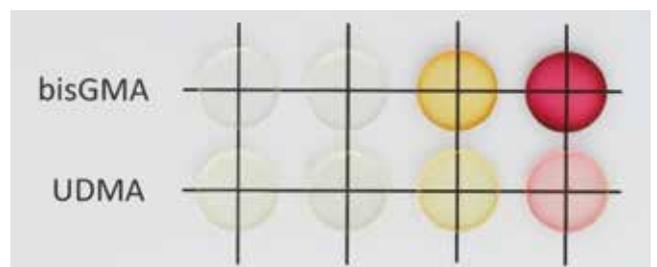


Abb. 3 Direkter Vergleich zwischen der auf UDMA-basierenden und bisGMA-basierenden Matrix im Verfärbungstest (16 Stunden kochend in destilliertem Wasser, Kaffee und einer 0,1%igen Safraninrot-T-Lösung)

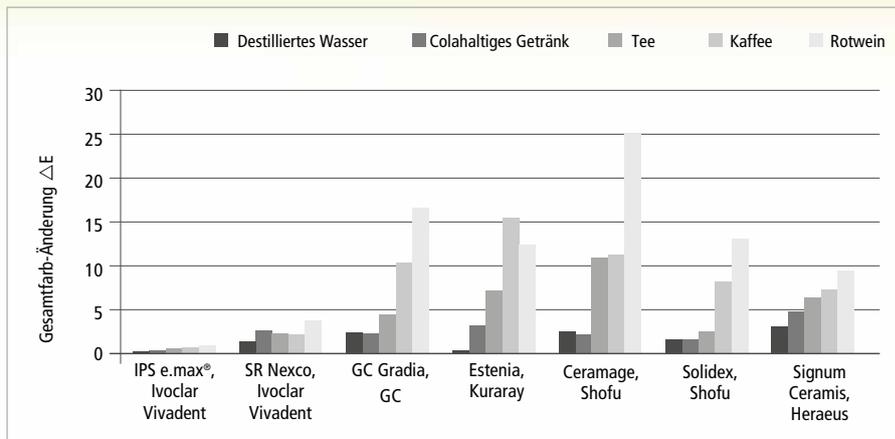


Abb. 4 Verfärbungstest an unterschiedlichen Materialien

Quelle: Dr. Shnya, Nippon Dental University School of Life Dentistry, Tokyo/Japan, 2012

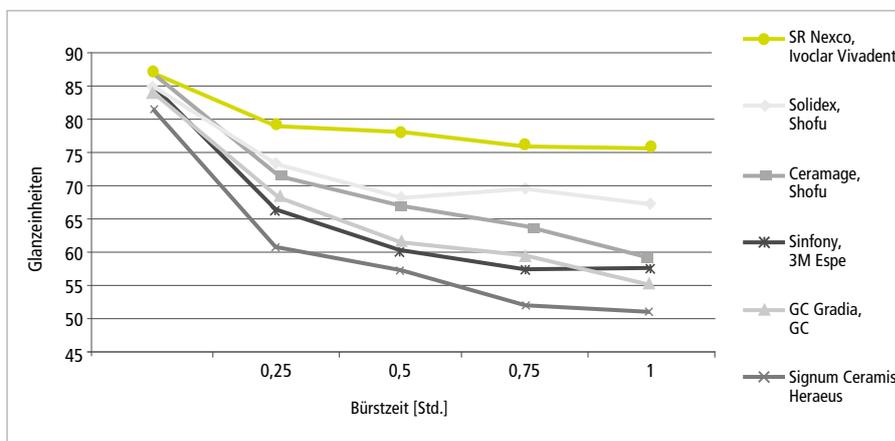


Abb. 5 Mittlerer Oberflächenglanz nach Zahnbürstensimulation von Labor-Composites in Abhängigkeit von der Bürstdauer (0,25 bis 1 Stunde)

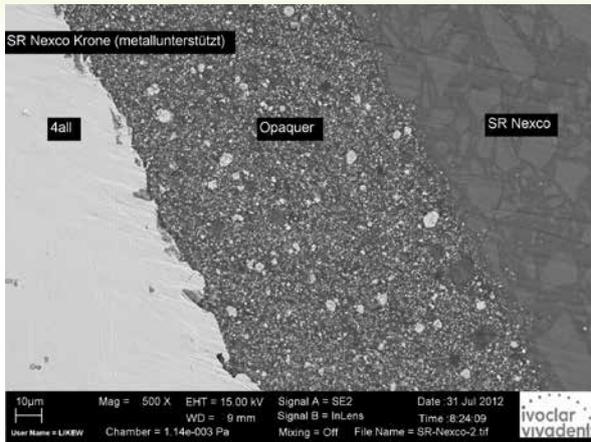
gezeigt, dass der Glanz von SR Nexco auch nach Beanspruchung, zum Beispiel durch eine Zahnbürste, stabil ist (Abb. 5). Zur Simulation der Abnutzung des Materials durch eine Zahnbürste werden mittels eines Zahnbürstensimulationsgeräts hochglanzpolierte Prüfkörper einer mehrstündigen, kreisförmigen Zahnbürstenbewegung in einem Zahnpastenslurry (RDA 75) ausgesetzt. Anschliessend wird mittels eines Glanzmessgeräts der Glanzgrad bestimmt. Ein Glanzwert von >70 kann als hoher Glanz bewertet werden, als mittleren Glanz bezeichnet man Werte von 50 bis 70 Einheiten; bei Werten von <50 kann von geringem Glanz gesprochen werden.

### Langlebiger Haftverbund: SR Link

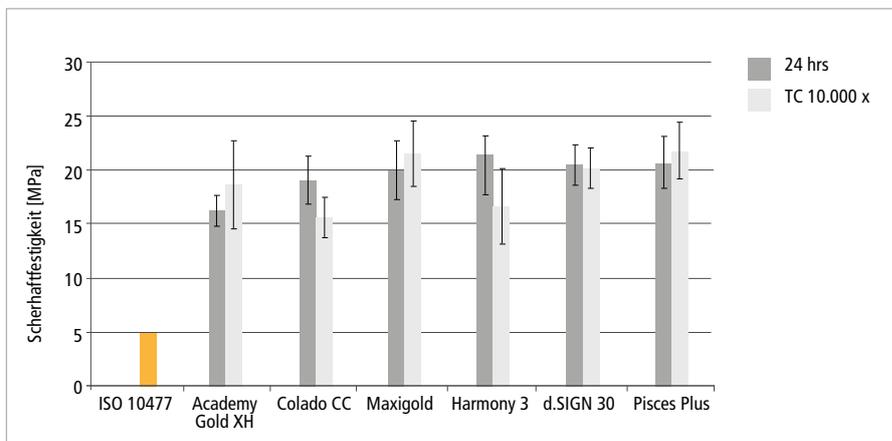
Voraussetzung für eine dauerhafte, metallgestützte Composite-Restoration ist ein stabiler, funktionierender Verbund zwischen Legierung und dem Verblendmaterial. Der Haftvermittler SR Link enthält einen Phosphorsäureester, welcher mit einem Methacrylat funktionalisiertem Molekül gekoppelt ist. Die Phosphorsäure dieses Moleküls ist eine starke Säure und als solche in der Lage, mit den Metalloxiden der

Legierungsoberfläche eine chemische Reaktion einzugehen und dabei Phosphate auszubilden. Die Phosphate bilden in der Technik so genannte Passivierungsschichten auf Metalloberflächen aus. Diese sind in der Regel sehr reaktionsträge und schützen deshalb die Metalloberfläche gegen weitere chemische Angriffe und machen diese somit sehr beständig. Die Methacrylatgruppen des Moleküls andererseits reagieren mit den monomeren Komponenten des SR Nexco Opaquers unter Ausbildung von Co-Polymeren und sichern somit schlussendlich den Verbund zum Verblendwerkstoff. Das Verbindungsglied zwischen dem Metall/Oxid-aktiven Molekülteil (Phosphorsäureester) und dem Monomer-aktiven Molekülteil (Methacrylatgruppe) besteht aus einer hydrophoben aliphatischen Kohlenwasserstoffkette und begünstigt deutlich die Hydrolysebeständigkeit von SR Link. Dadurch wird eine weitere Stabilisierung der Haftung zwischen Metall und Verblendwerkstoff erzeugt.

Grundsätzlich gilt: Je unedler der metallische Charakter ist, desto reaktionsfreudiger verläuft die Bildung von Metall zu Metalloxid und die anschliessende Kopplung mit dem Phosphorsäureester zum Metallphosphat. Mit zunehmend



**Abb. 6** Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme einer metallunterstützten SR Nexco-Krone im Querschnitt



**Abb. 7** Scherhaftverbund von SR Nexco mit SR Link auf unterschiedlichen Legierungstypen

edlerem Metallcharakter sind die Reaktionsfreudigkeit zwischen den Reaktionspartnern gehemmt, und die Ausbildung der Metall-Phosphat Bindung läuft wesentlich erschwerter ab. Aus diesem Grund sind bei Verwendung von SR Link mit SR Nexco gewisse Legierungseinschränkungen in Kauf zu nehmen: Bei Legierungen mit einem Gehalt von mehr als 90 Prozent Gold, Palladium und Platin ist die für das Verbundsystem notwendige Reaktivität nur in einem sehr geringen Masse vorhanden. Deshalb ist unter anderem die Verwendung von galvanischem Gold kontraindiziert. Mechanische Retentionen erhöhen in jedem Fall die Verbundfestigkeit zwischen Metall und Verblendwerkstoff.

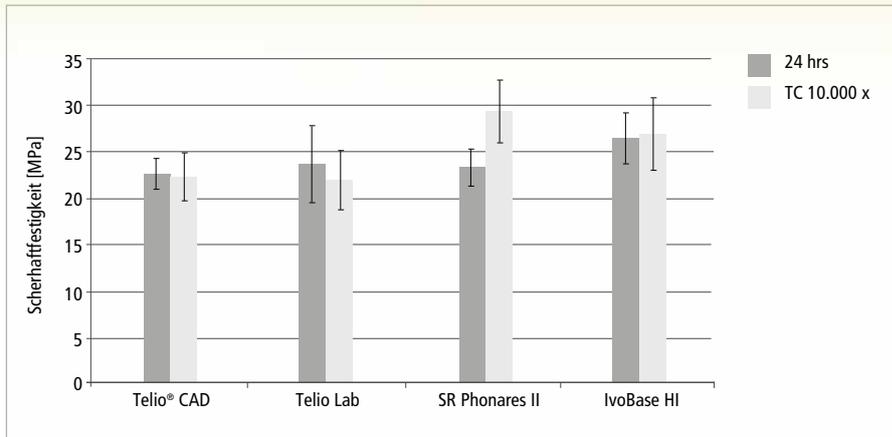
Für die Bestimmung des Haftverbundes sieht die Norm ISO 10477 einen Scherhafttest vor. Die Proben werden dabei einem Temperaturstresstest unterzogen und verbleiben abwechselnd je 30 Sekunden bei 5°C oder 55°C. Dieser Zyklus wird 5.000 mal wiederholt. Die hier aufgezeigten Haftwerte von SR Nexco mit SR Link als Haftvermittler wurden nach 10.000 Zyklen im Thermocycler bei 5°C und 55°C bestimmt (Abb. 7).

### SR Connect

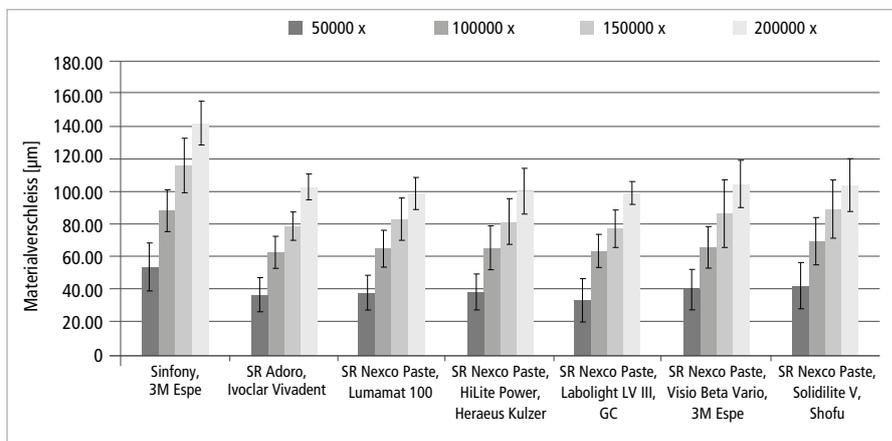
Zum Vorbereiten für das Charakterisieren oder Ergänzen von Materialien auf Polymethylmethacrylat-Basis (PMMA) mit SR Nexco wird SR Connect verwendet. Es handelt sich hierbei um einen Haftvermittler, der nicht schichtbildend ist und für einen sicheren und dauerhaften Verbund sorgt. Der Haftvermittler enthält unter anderem Methylmethacrylat (MMA), welches das PMMA-Substrat anquellen kann. In einem weiteren Schritt wird anschliessend eine dünne Inhibitionsschicht durch Lichtpolymerisation erzeugt, welche wiederum mit dem lichthärtenden Schichtmaterial SR Nexco polymerisiert.

### Geräteunabhängige Polymerisation

Eine korrekte Polymerisation ist dafür verantwortlich, dass SR Nexco seine optimalen Materialeigenschaften erreicht. Um eine grosse Bandbreite von handelsüblichen Polymerisationsgeräten verwenden zu können, wurde SR Nexco mit zwei Photoinitiatoren ausgestattet, um ein breites Lichtspektrum



**Abb. 8** Scherhaftverbund von SR Nexco mit SR Connect auf unterschiedlichen PMMA-basierenden Substraten



**Abb. 9** ACTA Verschleiss-Untersuchungen von SR Nexco mit unterschiedlichen Polymerisationsgeräten.

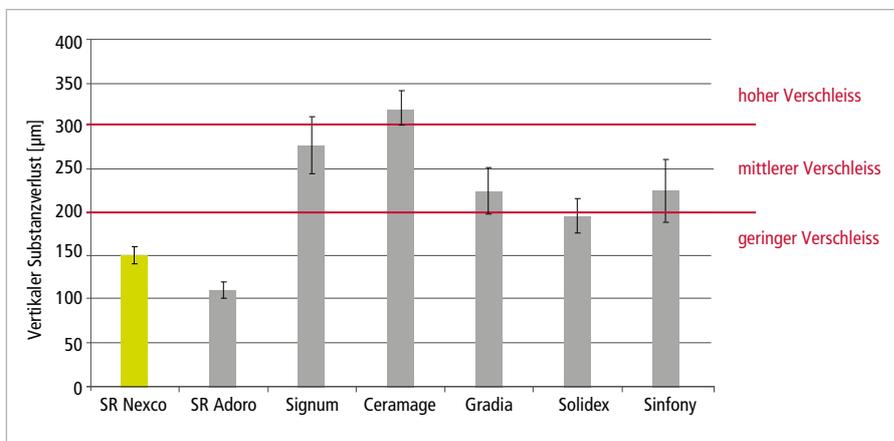
Quelle: Dr. M. Rosentritt, Poliklinik für zahnärztliche Prothetik, Universität Regensburg/Deutschland, 2011

abdecken zu können: Das weitverbreitete Campherchinon mit einem Absorptionsmaximum von 490 nm und Lucirin TPO, dessen Absorptionsmaximum bei 380 nm liegt. Somit wird es auch möglich, SR Nexco bei kleinen Reparaturen intraoral, zum Beispiel mit der Bluephase, anzuwenden und auszuhärten. Untersuchungen haben gezeigt, dass unter Einhaltung der vorgegebenen Polymerisationsparameter die Materialqualität auf gleich hohem Niveau ist, unabhängig davon, welches der empfohlenen Geräte angewendet wurde (Abb. 9).

## Verschleissverhalten

Verschleiss ist ein mechanischer Prozess und wird durch zahlreiche Faktoren bestimmt. Unter anderem sind die mechanischen Eigenschaften eines Materials dafür verantwortlich, aber auch die Zusammensetzung und Grösse der Füllstoffe

sowie die Eigenschaften der Matrix nehmen direkten Einfluss darauf. Nicht zuletzt spielen Polierfähigkeit und Rauigkeit eines Materials eine bedeutende Rolle, wenn es um die Beurteilung des Abrasionsverhaltens geht. Mit verschiedenen Methoden wird untersucht, den klinischen Verschleiss (Attrition, Abrasion und Ermüdung) eines Materials im Labor zu simulieren. Hierfür hat sich eine Zweikörpermethode etabliert, welche ohne abrasives Medium mit einem Kausimulator durchgeführt wird. Bei dieser Prüfung werden plane Probekörper 120.000 Kauzyklen mit einer Frequenz von 1.6 Hz und einer Last von 50 N ausgesetzt. Für den Antagonisten wird ein künstlicher Zahnhöcker aus IPS Empress®-Keramik verwendet, welcher nach dem Aufsetzen auf das zu prüfende Material einen horizontalen Weg von 0,7 mm zurücklegt. Gleichzeitig wird das Material gestresst (Temperaturwechsel von 5°C und 55°C). Der maximale vertikale Verschleiss wird mittels eines Laserscanners quantifiziert.



**Abb. 10** WillytecVerschleiss-Untersuchungen von SR Nexco im Vergleich zu anderen Labor-Compositen.

Quelle: Ivoclar Vivadent, 2011

## Zusammenfassung

Hohe Festigkeitswerte müssen nicht zwingend mit gutem Verschleissverhalten einhergehen. Ein hartes Material lässt sich unter Umständen schlechter polieren, was wiederum eine raue Oberfläche und die Neigung zu Anlagerung von Plaque mit sich bringt. In der Entwicklung müssen immer Kompromisse eingegangen werden, um die Wünsche des Anwenders nach einem bestmöglichen Material zu realisieren: Einfach im Handling mit einer naturgetreuen Erscheinung und flexibel in der Polymerisation, weniger anfällig gegenüber Verfärbungen und Plaque und gute Verschleisseigenschaften. Als Konsequenz aber mit etwas geringeren Festigkeiten und einer niedrigeren Härte. Die Anforderung besteht also darin, mehrere Materialeigenschaften zu vereinen, die in einer ausgewogenen Balance zueinander stehen und im klinischen Verhalten für eine gute Beständigkeit sorgen. Wie die aufgeführten Untersuchungen zeigen, haben wir mit SR Nexco den richtigen Weg eingeschlagen.

*Dieser Artikel ist erstmals erschienen in: das dental labor, 60. Jahrgang, 10/2012, 1210–1215  
 Die Zweitpublikation erfolgt mit freundlicher Genehmigung des Verlags Neuer Merkur.*

### Kontaktadresse:

Ing. Simonette Hopfauf  
 Forschung & Entwicklung  
 Zahntechnische Materialien  
 Ivoclar Vivadent AG, Schaan, Liechtenstein



# Mehr Glanz und Natürlichkeit



Dr. Akikazu Shinya  
Tokio, Japan

## Fallbeispiel und Untersuchungen zum Thema Labor-Composite

**Ergebnisse aus Wissenschaft und Praxis zum Thema Composite dokumentiert Dr. Akikazu Shinya von der Nippon Dental University in Tokio. Er beschreibt das Entstehen einer festsitzenden Restauration, basierend auf einem in Japan üblichen Metallgerüst aus einer Gold-Palladium-Legierung, verblendet mit dem Labor-Composite SR Nexco®. Zudem skizziert er Untersuchungen des Einflusses von Färbelösungen und des zahnbürstenbedingten Verschleisses auf das Erscheinungsbild von verschiedenen, am Markt erhältlichen Composites.**

Dank der Entwicklung von Hybrid-Composites lassen sich im Labor auch ästhetische, metallbasierte oder auch metallfreie Versorgung mit Composite-Verblendungen für den Front- und Seitenzahnbereich herstellen. Metallfreie Vollkronen aus Hybrid-Composites sind eine Alternative zu Composite-verblendeten Metallkronen und Metallkeramik-Restaurationen. Jedoch wird für festsitzende Versorgung die metallfreie Variante eher selten angewendet, vor allem wenn der Patient unter Bruxismus leidet. Zudem haben bisherige Studien gezeigt, dass die Lebensdauer metallfreier festsitzender Composite-Restaurationen kürzer ist als jene von metallbasierten Versorgung. Eines der Hauptprobleme von Verblend-Composites ist die frühzeitige Verfärbung und der geringe Glanz bereits nach wenigen Jahren, vor allem im Frontzahnbereich.

Jedoch lässt sich aufgrund der umfassenden Farbpalette bei Labor-Composites die natürliche Zahnfarbe gut reproduzieren. Durch die Entwicklung von Nanohybrid-Labor-Composites kann heute Zahnersatz mit verbessertem Oberflächenglanz und einer homogenen Oberfläche und daher einem natürlicherem Aussehen hergestellt werden. Der Erfolg von prothetischen Arbeiten hängt vor allem vom Oberflächenglanz und der Farbstabilität des Labor-Composites ab. Die Verfärbung von Restaurationen nach einer längeren Tragezeit stellt immer noch ein grosses Problem dar.

Das vorliegende Fallbeispiel berichtet über die Herstellung einer Restauration, basierend aus einem Gerüst aus Silber-Palladium-Legierung und einer Verblendung mit dem Labor-Composite SR Nexco®. Das Ziel der methodischen Abhandlung im zweiten Teil dieses Berichts war, die Farbstabilität von sieben Labor-Composites zu untersuchen, nachdem diese in häufig eingenommene Flüssigkeiten eingelegt worden waren. Die Farbstabilität wurde mit einem Reflexionsspektrometer basierend auf dem NBS-Farbsystem (National Bureau of Standards, NBS) gemessen. Zudem sollte geprüft werden, inwiefern sich zahnbürstenbedingter Verschleiss auf den Oberflächenglanz auswirkt. Untersucht wurde dies von Dr. Akikazu Shinya, mit dem wir auch ein Interview zum Thema Labor-Composites führten.

### Klinische Verfahren

#### Fallanalyse

Die Patientin war eine 23-jährige Frau, die den Schneidezahn in regio 11 bei einem Autounfall im Alter von 13 Jahren verloren hatte. Nach dem Unfall wurde die Patientin mit einer Klebebrücke aus faserverstärktem Composite versorgt. Abbildung 1 zeigt die Frontalansicht der Patientin vor der Behandlung bei einem ersten Untersuchungstermin.



Abb. 1 Frontalansicht vor der Behandlung



Abb. 2 Zahnpräparation

### Präparation der Pfeilerzähne

Nach einer Okklusionsanalyse mit Artikulationspapier wurden die alten Composite-Füllungen an beiden Nachbarzähnen, 12 und 21, sowie das Zwischenglied aus faserverstärktem Composite entfernt. Die Pfeilerzähne wurden gemäss den Richtlinien für Metallkeramik-Restaurationen präpariert, wobei darauf geachtet wurde, soviel natürliche Zahnschubstanz wie möglich zu erhalten. Die Pfeilerzähne wurden konisch beschliffen mit einer Neigung von 6° bis 10°, und alle Innenwinkel wurden abgerundet. Des Weiteren wurde eine Schulterpräparation mit stumpfem Übergangswinkel (Butt Joint) vorgenommen. Bukkal wurde um 2 mm reduziert, um genügend Platz für Metallgerüst und Verblendung zu schaffen.



Abb. 3 Provisorische Versorgung aus Telio CS C&B

### Abdrucknahme und provisorische Versorgung

Von den präparierten Pfeilern sowie den Nachbarzähnen wurden mithilfe eines elastomeren Abformmaterials (Imprint™ 3 Regular und Imprint™ 3 Heavy Body, 3M Espe) Abdrücke genommen. Anschliessend wurde eine provisorische Restauration aus autopolymerisierendem Composite-Material (Telio®



Abb. 4 Befestigung mit dem temporären Zement Telio CS Link



Abb. 5 Farbnahme

CS C&B, Ivoclar Vivadent, Abb. 3) mit dem temporären Befestigungscomposite Telio CS Link (Ivoclar Vivadent, Abb. 4) eingesetzt. Die Farbwahl für die finale Composite-Verblendung erfolgte mithilfe des klassischen Vita-Farbschlüssels (Abb. 5).

#### Herstellung der Restauration

Das Wax-up für das Metallgerüst wurde auf dem Arbeitsmodell erstellt. Dann wurden die Modelle verschlüsselt und in einem semi-justierbaren Artikulator (Protar 7, Kavo Dental) befestigt. Retentionsperlen wurden auf das Wachsgestüt aufgebracht und das Gerüst in Silber-Palladium-Legierung (Castwell M.C., GC) gegossen (Abb. 6). Anschließend wurde das Metallgerüst mit dem Metall-Composite-Haftvermittler SR Link benetzt, mit Opaker beschichtet und mit dem Labor-Composite SR Nexco (Ivoclar Vivadent) gemäss Angaben der Gebrauchsinformation verblendet (Abb. 7). Marginale Passung und Morphologie der Brücke wurden am Arbeitsmodell vor der endgültigen Polymerisation überprüft (Abb. 8). Die einzelnen Composite-Schichten wurden jeweils 20 Sekunden in einem Polymerisationsgerät (Quick Lumanat 100, Ivoclar Vivadent) ausgehärtet. Die finale Aushärtung erfolgte im Spectramat (Ivoclar Vivadent) während fünf Minuten.

#### Einprobe und adhäsive Befestigung der Brücke

Vor der definitiven Befestigung der Brücke wurde das Provisorium mithilfe eines Scalers entfernt, und die Pfeilerzähne wurden mit fluoridfreier Prophylaxe-Paste (Proxyt® RDA 36, mittel, Ivoclar Vivadent) gereinigt. Die Brücke wurde vor dem Einsetzen intraoral im Hinblick auf die marginale Passung, Okklusion und das ästhetische Aussehen überprüft (Abb. 9 und 10). Anschliessend erfolgte die adhäsive Befestigung gemäss Herstellerangaben. Der entsprechende Mundbereich wurde mit Watterollen trockengelegt. Dann wurden die Pfeilerzähne für 15 Sekunden mit Multilink® Primer (Ivoclar Vivadent) behandelt und anschliessend sanft trocken geblasen. Die Innenseiten der Pfeilerkronen wurden geätzt (37% Ätzel, Total Etch, Ivoclar Vivadent), und anschliessend wurde Monobond® Plus (Ivoclar Vivadent) aufgetragen. Zur Befestigung wurde ein dualhärtendes Befestigungscomposite (Multilink Automix, Ivoclar Vivadent) verwendet. Nach dem Entfernen des überschüssigen Zementes wurde mit dem Polymerisationsgerät Bluephase® (Ivoclar Vivadent) lichtgehärtet. Abbildung 11 zeigt die Frontalansicht der Patientin mit fertig gestellter Restauration zwei Wochen nach der Eingliederung.



Abb. 6 Metallgerüst



Abb. 7 Verblendung mit SR Nexco



Abb. 8 Marginale Passung und Morphologie der Brücke



Abb. 9 Erste Einprobe im Mund



Abb. 10 Okklusale Ansicht



Abb. 11 Frontalansicht mit finaler Restauration zwei Wochen nach Eingliederung

## Klinische Ergebnisse und Diskussion

Die Behandlungsmöglichkeit mit einem Implantat wurde wegen des jugendlichen Alters der Patientin sowie aus psychologischen Gründen nicht in Betracht gezogen. Man entschied sich für eine metallkeramische Brücke mit einem Gerüst aus einer Silber-Palladium-Legierung, das mit Labor-Composite verblendet wurde, um einen stabilen vorderen Zahnbogen und eine höhere Ästhetik zu gewährleisten und die Patientin mit einer konservativen, festsitzenden Lösung zu versorgen. Eine Herausforderung war vor allem der naturgetreue, ästhetische Ersatz des fehlenden Zahnes, verstärkt durch ein Metallgerüst. Wird zur Verblendung von Metallgerüsten ein Labor-Composite verwendet, ist sehr viel Erfahrung im Hinblick auf die Herstellung von Gerüsten, das Modellieren des Labor-Composites sowie die Farbgestaltung von Restaurationen notwendig, um ästhetische Ergebnisse zu erzielen. Die Sicherstellung des zuverlässigen Verbunds zwischen Labor-Composite und Gerüst sowie eine entsprechende Ästhetik des Pontic-Bereichs sind ebenso von zentraler Bedeutung. Als Basis dazu ist die Kommunikation mit dem Zahntechniker sehr wichtig. Das Endergebnis im beschriebenen Fall ist vor allem in punkto marginale Passung, Okklusion (Frontzahnführung), Farbe und bukkale Textur hervorragend. Die Patientin wurde über sechs Monate lang begleitet – in diesem Zeitraum kam es weder zu Problemen noch zu ästhetischen Verschlechterungen. Im methodischen Teil untersuchen wir daher, wie verschiedene Composites sich in Hinblick auf diese Eigenschaften verhalten.

### Stabiles Aussehen von Composite-Verblendungen

Eine der grössten Herausforderungen bei Labor-Composites ist die Veränderung in ihrem Erscheinungsbild. In manchen Fällen wurden bereits nach nur wenigen Monaten Verfärbungen und/oder eine Reduktion des Glanzes durch Kaubewegungen, Flüssigkeiten und Zähneputzen festgestellt. Dies sind klare Nachteile, die gegen die Verwendung von Composites für permanente Versorgungen vor allem im Frontzahnbereich sprechen.

## Materialien und Methoden

Folgende Labor-Composites wurden jeweils in der Farbe A2 untersucht:

- 1) SR Nexco (Ivoclar Vivadent),
- 2) SR Adoro (Ivoclar Vivadent),
- 3) Estenia (Kuraray Noritake Dental),
- 4) Ceramage (Shofu),
- 5) Gradia Forte (GC),
- 6) Twiny (Yamamoto Edelmetall),
- 7) Signum ceramis (Heraeus Kulzer) sowie
- 8) Signum sirius (Heraeus Kulzer).

Für den Verfärbungstest wurden mit einer Silikonform aus den Composites runde, scheibenähnliche Prüfkörper hergestellt (16 mm Durchmesser x 1,5 mm Höhe, n=6) und mit einer Glasplatte gepresst. Für den Glanztest wurden alle Materialien in eine Form aus rostfreiem Stahl (20 mm Länge x 10 mm Breite x 1,5 mm Höhe, n=15) appliziert, mit einer Klarsichtfolie abgedeckt und mit einer Glasplatte gepresst. Die Prüfkörper wurden gemäss den Angaben des jeweiligen Herstellers polymerisiert und vor dem Polieren 24 Stunden bei Raumtemperatur gelagert.

### Polieren

Die Oberfläche der Prüfkörper wurde mit Polierfilz und einer Aufschlammung aus  $\text{Al}_2\text{O}_3$  und destilliertem Wasser geglättet. Die Prüfkörper für den Glanztest wurden mit Filzrädern (Busch) und einer diamantierten Paste (jeweils vom Hersteller des entsprechenden Materials) bei niedriger Geschwindigkeit poliert. Anschliessend wurde der Glanz der polierten Prüfkörper untersucht (Ganz-Meter VG 2000, Nippon Denshoku). Es wurde sichergestellt, dass der Glanzwert aller polierten Flächen mindestens 80% betrug, bevor mit dem Zahnbürsten-Verschleisstest begonnen wurde. Nach dem Polieren wurden alle Prüfkörper mit Wasser gespült und vor Testbeginn für 24 Stunden bei Raumtemperatur gelagert.

### Methodik – Verfärbungstest

Vier verschiedene Flüssigkeiten wurden getestet: Kaffee, Tee (handelsüblicher Tee, Sinvino Java Tea Straight, Otsuka, Japan), Rotwein und Coca Cola. Um hinsichtlich der Testung mit Coca Cola eine entsprechende und gleichbleibende

Menge an Kohlensäure zu gewährleisten, wurde jeden Tag eine neue Flasche verwendet. Zudem wurden alle Flüssigkeiten täglich gewechselt. Für den Test mit Kaffee wurden 3 mg Instant-Kaffee (Nescafé Classic) in 100 ml destilliertem Wasser aufgelöst. Für die Kontrollgruppe (Baseline) wurde ausschliesslich destilliertes Wasser verwendet. Alle Prüfkörper wurden fünf Wochen lang in jeweils 100 ml der unterschiedlichen Flüssigkeiten vollständig eingelegt und bei 37 Grad Celsius Raumtemperatur aufbewahrt. Vor der Ermittlung des Verfärbungsgrades wurden alle Prüfkörper für zwei Minuten mit Wasser abgespült und getrocknet. Die Farbe jedes Prüfkörpers wurde nach fünfwöchiger Immersion gemäss der CIELAB-Farbskala auf einem Reflexionsspektrometer (CR200, Konica-Minolta) ermittelt.

**NSB = 0.92 ΔE\*ab**

Der NSB-Wert ist der Unterschied zwischen dem Durchschnittswert der Baseline und dem Durchschnittswert nach fünfwöchiger Immersion in unterschiedlichen Flüssigkeiten.

**Methodik – Messung der Glanzveränderung nach zahnbürstenbedingtem Verschleiss**

Die Testbedingungen des zahnbürstenbedingten Verschleisses entsprachen dem ISO-Standard (ISO/TR 14569-1:2007, Dental materials, Guidance on testing wear, Part 1: Wear by tooth brushing). Für diesen Test wurden alle Prüfkörper (20 mm

Länge x 10 mm Breite x 1,5 mm Höhe) überprüft, und bei allen wurde ein Glanzwert von über 80% (Durchschnitt: 85%) festgestellt. Für diesen Test wurde eine Verschleisstestmaschine (Japan MEV) verwendet. Eine handelsübliche Zahnbürste (P-60 Oral-B, Procter and Gamble Company) wurde mit einer Frequenz von 1 Hz pro Sekunde kreisförmig über den Träger der Prüfkörper (<200 g) bewegt. Der Träger umfasste bei jedem Testgang fünf Prüfkörper, die mit einer dickflüssigen Mischung aus Zahnpasta und destilliertem Wasser (1:1) (Settima) gebürstet wurden. Um frühe Glanzveränderungen festzustellen, wurde der Glanz während der ersten 5.000 Bürstbewegungen jeweils immer nach 1.000 Bürstenbewegungen gemessen. Um Langzeitveränderungen festzustellen, wurde der Glanz jeweils nach 5.000 Bürstenbewegungen gemessen, bis 50.000 Bewegungen vollzogen waren.

**Ergebnisse und Diskussion**

**Verfärbungstest**

Die Verfärbung der Prüfkörper nach fünfwöchiger Immersion in Kaffee, Tee, Rotwein und Coca Cola war bereits mit blossen Auge erkennbar. Die Mittelwerte (NBS) der unterschiedlichen Labor-Composites nach der Immersion sind in Abbildung 12 dargestellt. Estenia, Ceramage, Gradia Forte und Twiny haben einen NBS-Wert zwischen 6,0 und 12,0. Signum Ceramis und Signum Sirius zeigen einen NBS-Wert

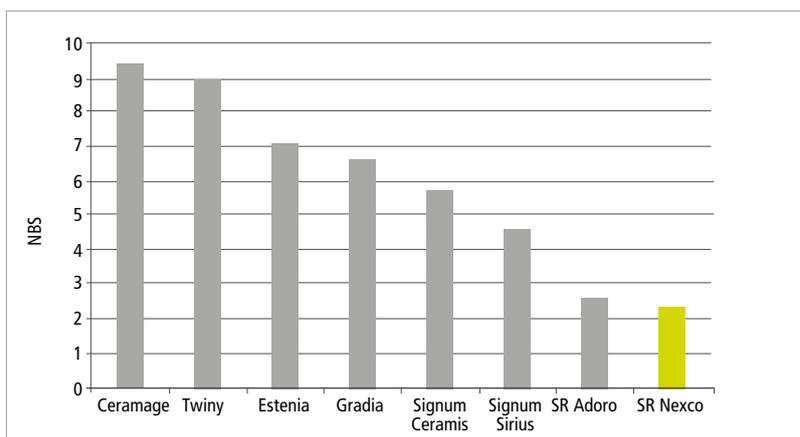


Abb. 12 NBS-Werte der getesteten Labor-Composites

	NBS
Ansatzweise	0~0,5
Leicht	0,5~1,5
Erkennbar	1,5~3,0
Nennenswert	3,0~6,0
Deutlich	6,0~12,0
Sehr deutlich	12,0~

Abb. 13 NSB-Richtlinie

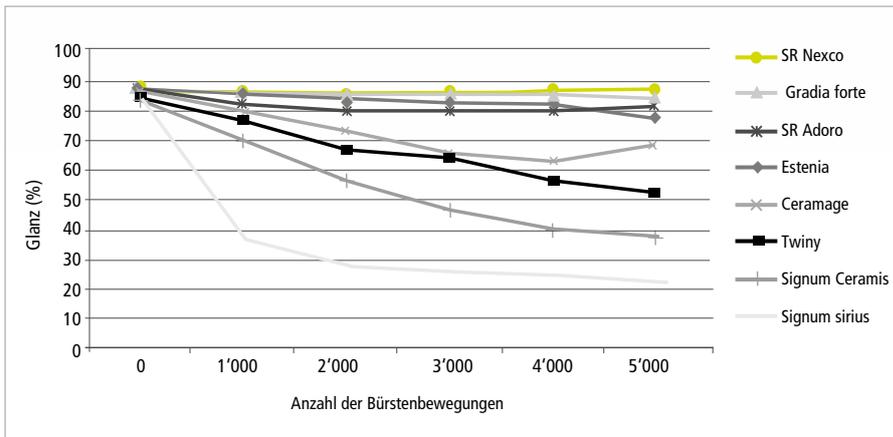


Abb. 14 Frühzeitige Glanzveränderungen

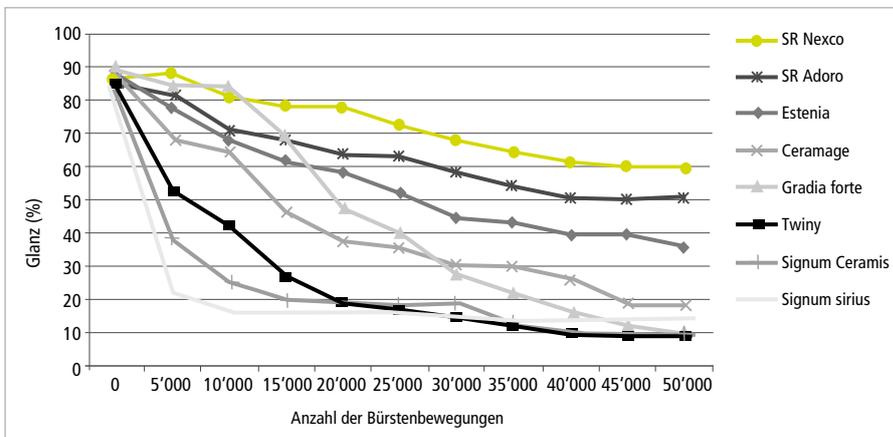


Abb. 15 Langfristige Glanzveränderungen

zwischen 3,0 und 6,0. SR Nexco und SR Adoro haben einen NBS-Wert zwischen 1,5 und 3,0, das heißt, eine „erkennbare“ Verfärbung. Die NBS-Richtlinie für Farbveränderungen lautet wie folgt: 0 bis 0,5: ansatzweise; 0,5 bis 1,5: leicht; 1,5 bis 3,0: erkennbar; 3,0 bis 6,0: nennenswert; 6,0 bis 12,0: deutlich; >12: sehr deutlich (Abb. 13).

#### Glanzveränderung nach zahnbürstenbedingtem Verschleiss

Abbildung 14 zeigt die Ergebnisse der frühzeitigen Glanzveränderungen. Der Glanz von Signum Sirius sank von 84,2%

auf 36,65% nach nur 1.000 Bürstbewegungen. Nach weiteren 1.000 Bewegungen änderte sich der Wert nur geringfügig. Die Glanzwerte von Signum Ceramis und Twiny sanken linear zur Anzahl der Bürstbewegungen. Nach 5.000 Bewegungen waren die Werte von 82,1% auf 37,6% bei Signum Ceramis und von 83,5% auf 52,3% bei Twiny gefallen. Der Glanzwert von Ceramage sank stetig, aber nur leicht bis 4.000 Bürstbewegungen erreicht waren, danach stieg der Glanzwert jedoch wieder an. Für SR Nexco, SR Adoro, Estenia und Gradia Forte konnten bis 5.000 Bewegungen nur geringe Veränderungen aufgezeigt werden. Auch gab es keine

grösseren Unterschiede zwischen diesen Materialien.

Das Ergebnis des Langzeitglanztests ist in Abbildung 15 zu sehen. Der Glanz aller Materialien sank nach 50.000 Bürstbewegungen (Durchschnitt: 26,25%). Die Glanzwerte aller Materialien nach 50.000 Bewegungen sind wie folgt:

SR Nexco: 58,8%, SR Adoro: 50,6%, Estenia: 36,4%, Ceramage: 18,4%, Signum Sirius: 14,2%, Signum Ceramis: 12,9%, Gradia Forte: 9,8%, Twiny: 8,9%.

Die Ergebnisse liessen drei verschiedene Tendenzen erkennen:

- 1) Frühzeitige Veränderung: Glanz verändert sich hauptsächlich während der ersten 15.000 Bürstbewegungen (Signum Sirius, Signum Ceramis und Twiny);
- 2) Lineare Veränderung: Glanzveränderung steht im Verhältnis zur Bürstzeit (Ceramage);
- 3) leichte Veränderungen: Glanz veränderte sich nur leicht (SR Nexco, SR Adoro und Estenia).

Die Ergebnisse von Gradia Forte konnten keiner der drei Tendenzen zugeordnet werden. Während der frühen Phase verschlechterte sich der Glanz während der ersten 10.000 Bürstbewegungen nur sehr wenig. Jedoch verschlechterte sich der Glanz nach 15.000 Bewegungen so schnell, dass hier keine lineare Tendenz aufgezeigt werden konnte.

Bei einer gesunden Person werden beim Zähneputzen jährlich durchschnittlich 10.000 Bürstenbewegungen durchgeführt. Im Vergleich zu dieser Zahl besteht bei SR Nexco und SR Adoro die Möglichkeit, dass der Glanz fünf Jahre nach dem Einsetzen der Restauration noch bis zu 50% erhalten sein kann. Es gibt keinen festgelegten Wert für ein akzeptables Glanzergebnis in klinischen Situationen. Jedoch wurde im Rahmen dieser *in vitro*-Studie nachgewiesen, dass es Unterschiede in der Verfärbungsstärke und dem Grad der Glanzveränderungen unter den verschiedenen Labor-Composites gibt. Dieses Ergebnis deutet darauf hin, dass die Auswahl des Materials sich langfristig auf das ästhetische Erscheinungsbild auswirkt.

*Dieser Artikel ist erstmals erschienen in: das dental labor, 61. Jahrgang, 7/2013, 28–34*

*Die Zweitpublikation erfolgt mit freundlicher Genehmigung des Verlags Neuer Merkur.*

**Kontaktadresse:**

Dr. Akikazu Shinya

Abteilung für Kronen & Brücken Nippon Dental University,  
School of Life Dentistry in Tokio, Japan,  
und Abteilung für zahnärztliche Prothetik & Biomaterialwissen-  
schaft, Zahnärztliches Institut, Universität Turku, Finnland  
E-Mail akikazu\_dds@msn.com

# Frontzahnveneers aus Composite

## SR Nexco®: ein Composite der neuen Generation



Ztm. Annette von Hajmasy  
Köln, Deutschland

**Waren Labor-Composites noch vor wenigen Jahren hauptsächlich zur Verblendung von herausnehmbarem Zahnersatz, meist teleskopierenden Arbeiten, verwendet worden, ergeben sich heute durch die zunehmende Weiterentwicklung dieser Materialien auch neue Anwendungsmöglichkeiten. Gerüstfreie Restaurationen aus Composite im Seiten- wie im Frontzahnbereich werden zunehmend eingesetzt.**

Labor-Composites sollen in diesem Zusammenhang nicht das keramische Material ersetzen, sondern weitere Optionen aufzeigen. Labor-Composites sind nämlich nicht besser oder schlechter als Keramik, sie haben einfach andere physikalische Eigenschaften. Somit bleibt es im Einzelfall immer die individuelle Entscheidung, welches Material dem biologischen System eines Patienten gerechter wird.

### Aufgabenstellung und Vorgehensweise

Zeigt ein Patient, wie im nachfolgend beschriebenen Fall dargestellt, auffällige Abrasionen der Front ohne weiteren Restorationsbedarf im Seitenzahnbereich, (Abb. 1) kommen die Vorteile einer Composite-Restauration zum Tragen:

- Eine deutlich verringerte Bruchgefahr der Restauration durch Überbelastung, bedingt durch die höhere Elastizität von Composites gegenüber Keramiken
- Schonung des Antagonisten durch die geringere Härte von Composites gegenüber Keramiken
- Nach längerer Tragedauer kann am Composite erneut Material angetragen werden, ohne die gesamte Restauration erneuern zu müssen.

Durch die laborgefertigten Probiezähne, die Mock-ups, wird zu Beginn einer solchen Arbeit als erstes die Dimension der neuen Restauration festgelegt, um Sprache, Funktion und auch die Ästhetik in situ testen und beurteilen zu können (Abb. 2). Im Anschluss kann dann die neue, herzustellende

Dimension mit Hilfe von Silikonschlüsseln übernommen und in einem Wax-up auf dem Stumpfmodell umgesetzt werden (Abb. 3).

Der hier dargestellte Patientenfall wurde mit dem neuen Pasten-Composite von Ivoclar Vivadent SR Nexco® gelöst. SR Nexco zeigt durch seine neuartige Zusammensetzung aus anorganischen Mikro-Opal-Füllern und organischen Füllstoffen, den sogenannten Co- oder Präpolymerisaten, hervorragende Eigenschaften in punkto Farbeinstellung, Oberflächenglanz und Verschleissfestigkeit, drei extrem wichtigen Eigenschaften



**Abb. 1** Ausgangssituation: Eine deutlich abraderte und geschädigte Frontzahn-situation



**Abb. 2** Das Mock-up: Die Einprobe der „Probiezähne“ simuliert die Dimensionierung der neuen Restauration



**Abb. 3** Mit Hilfe des palatinalen Übertragungsschlüssels kann die Länge des Mock-ups übernommen werden und in der Wachsmodellation umgesetzt werden



**Abb. 4** Der SR Nexco Liner soll den Gipsstumpf vollständig in dünner Schicht bedecken

in der Materialwahl. Die optischen Eigenschaften eines Composites, also die Farbgebung, Opaleszenz und Fluoreszenz, werden durch das Zusammenspiel von Monomeren und Füllstoffen bestimmt. Bei SR Nexco ist der Lichtbrechungsindex von Füllern und Matrix exakt aufeinander abgestimmt, somit entsteht gerade im Bereich beispielsweise der Schneidmassen ein aussergewöhnlicher Opaleffekt. Wer gewohnt ist, mit dem IPS e.max®-System/Ivoclar Vivadent zu arbeiten, wird hier alle bekannten Massen in Farbgebung und Bezeichnung bei SR Nexco wiederfinden. Das heisst aber auch gleichzeitig: Als Anwender kann ich mein gewohntes Schichtschema aus der Keramik auch in den Composite-Restaurationen beibehalten. Dies ermöglicht ein erleichtertes Arbeiten auch in den Composite-Restaurationen, da die gewohnte Arbeitsweise nicht umgestellt werden muss.

Als erstes wird das Stumpfmodell entsprechend vorbereitet: Es erfolgt die zweifach aufzutragende Isolierung der Gipsstümpfe und gegebenenfalls des Gegenbisses. Der angefertigte, palatinale Vorwall, wie auf Abb. 3 zu sehen, wird ebenfalls in den Impressionen isoliert. Im ersten Arbeitsschritt wird jetzt der

SR Nexco Liner in der gewünschten Farbe aufgetragen (Abb. 4). Dieser Liner fungiert als Basismaterial und -farbe und stellt die zuverlässige Haftung zwischen Composite-Restauration und Befestigungscomposite auf dem Zahnstumpf her. Im Anschluss wird mit Hilfe des palatinalen Silikonschlüssels der palatinale, inzisale Rahmen der Composite-Veneers definiert. Hierzu wird eine erste Schicht Dentin von labial aufgetragen und über die inzisale Stumpfgrenze hinaus aufgebaut (Abb. 5) – dies dient einer gleichmässig grossen Ausdehnung der einzelnen Dentinkerne, da ja nicht alle präparierten Stümpfe immer dieselbe inzisale Ausdehnung und Länge haben. So wird eine ungleichmässige Farbgebung der einzelnen Veneers untereinander verhindert. Als nächstes wird jetzt der palatinale Schneideteller aufgebaut. In einer sehr dünnen Schicht wird der Silikonschlüssel mit Schneide- und Transpamassen gefüllt und zwischengehärtet (Abb. 6). Um eine wärmere Farbtonung des Inzisalbereiches, gerade für den etwas „älteren“ Zahn, zu erreichen, eignen sich hier die Effect-Massen Transpa orange-grey pur oder in einer Mischung mit der entsprechenden Schneide. Wählt man eine etwas dunklere Schneidemasse, so ist hier der warme, fast bernsteinfarbene Farbton auffällig, der



**Abb. 5** Der erste, gleichmässige Aufbau des Dentinkerns



**Abb. 6** Mit Hilfe des Silikonschlüssels wird der palatinale Inzisalteller aufgebaut



**Abb. 7** Der zwischengehärtete Inzisalteller – jetzt kann ohne Schlüssel weiter gearbeitet werden



**Abb. 8** Der innere Dentinkern wird mit fließendem, dünn auslaufenden Übergang zur Inzisalkante aufgetragen

ja auch so oft in den Schneiden an natürlichen, älteren Zähnen zu finden ist.

Es wird der Schlüssel entfernt (Abb. 7), und der angelegte Inzisalteller kann jetzt mit entsprechenden Dentin-, Schneide- und Transpamassen weiter aufgebaut werden. Im Inneren wird durch eine dünne, auslaufende Dentinschicht ein fließender Übergang geschaffen (Abb. 8), und im Anschluss wird die Form durch eine Wechselschichtung mit Inzismassen unterschiedlicher Intensität und Transparenz weiter aufgebaut (Abb. 9). Ebenso können mit Hilfe der SR Nexco

Stains noch weitere farbliche Effekte eingebracht werden (Abb. 10), wie beispielsweise leichte Verfärbungen im Inzisalbereich oder approximal. Die Stains werden mit einem feinen Pinsel aufgetragen und ebenfalls zwischengehärtet. Für das Auftragen der feinen Lamellen einer Wechselschichtung eignet sich am besten eine Nervnadel, wie man sie auch in der Keramik zu Hilfe nimmt. Die Composite-Masse wird hierzu in dünner Schicht auf den Anmischblock platziert, mit der Nadel wird eine feine Lamelle abgetrennt, an der vorgesehenen Stelle platziert und durch ein leichtes Drehen des Instrumentes abgelegt (Abb. 11 a, b). So wird ein Kleben am Instrument



**Abb. 9** Die Form wird jetzt mit unterschiedlichen Schneide- und Transpamassen weiter aufgebaut



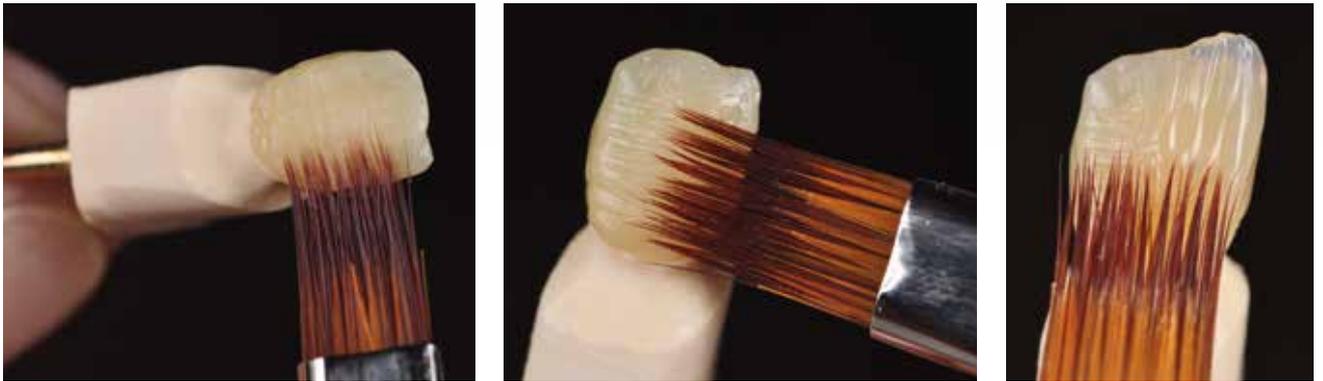
**Abb. 10** Mit SR Nexco Stains können individuelle Einfärbungen eingelegt werden



**Abb. 11a bis 11c** Mit einer Nervnadel können extrem dünne Lamellen geformt und aufgetragen werden

verhindert und ermöglicht eine exakte Platzierung der Massen. Durch die besondere Konsistenz der SR Nexco-Pasten lassen sich die Massen in diesen kleineren Mengen extrem fein verteilen und auftragen. Durch laufende Zwischenhärtung werden die Lamellen immer wieder fixiert. Ebenso, bedingt durch die weiche Konsistenz der Massen, können mit einem Spezialpinsel, der sich durch unterschiedliche Borstenlängen auszeichnet, in einfachster Form Längs- und Querstrukturen auf der Labialfläche der Verblendung eingebracht werden (Abb. 12).

Die letzte, abschliessende Formgebung der Verblendung erfolgt mit einer dünnen Schicht der entsprechenden Inzismasse (Abb. 13), wie hier an Zahn 11 schon zu erkennen. Im Anschluss wird dann ein Spezialgel aufgetragen, um bei der Polymerisation eine Reaktion mit Sauerstoff zu verhindern, der Bildung der sogenannten Inhibitionsschicht. Die Veneers können jetzt im Lichthärtegerät auspolymerisiert werden und im Anschluss kann die Oberflächenbearbeitung vorgenommen werden (Abb. 14). Dies geschieht mit herkömmlichen Hartmetallfräsen, die abschliessende Oberflächen-



**Abb. 12a bis 12c** Mit einem Spezialpinsel kann die Oberflächenstruktur in Längs- oder Querrichtung geformt werden.



**Abb. 13** Die endgültige Formgebung wird durch eine letzte, dünne Schneideschicht aufgetragen, wie hier an Zahn 11



**Abb. 14** Die ausgearbeitete Oberfläche des Composite-Veneers



**Abb. 15** Mit Ziegenhaarbürstchen, Wollschwabbeln und Composite-Polierpaste wird die Restauration auf Hochglanz gebracht



**Abb. 16** Die Kontrolle der Randpassung und der Kontakte erfolgt auf dem Meistermodell



Abb. 17 Die geklebten SR Nexco-Veneers nach dreimonatiger Tragedauer



Abb. 18 Ein neues Erscheinungsbild

politur mit einer Universal-Polierpaste, Poliermassen, Ziegenhaarbürstchen und Baumwollschwabbeln (Abb. 15). Nach dem Abheben von den Arbeitsstümpfen können jetzt Kontakte und Ränder auf dem ungesägten Modell noch einmal kontrolliert werden (Abb. 16). Hier liegt ein weiterer Vorteil der besonderen Konsistenz und Aufbau der SR Nexco-Pasten: Bei nachträglichen Korrekturen muss zum Antragen von neuem Material auf angerauhter Oberfläche kein Bonding-Fluid wie allgemein üblich verwendet werden - es entsteht durch die besondere Zusammensetzung eine chemisch feste Verbindung zwischen gehärtetem und neuem Material. Dies ermöglicht ein extrem sauberes und einfaches Arbeiten, da ein gebondetes Composite immer eine sehr klebrige und damit schmutzanfällige Oberfläche aufweist. Die Verklebung der fertigen Composite-Veneers erfolgt mit Variolink® II (Ivoclar Vivadent), Abb. 17 und 18 zeigen die Restauration in situ nach drei Monaten Tragedauer.

### Schlussfolgerung

SR Nexco ist ein Composite der neuen Generation, das in seiner Zusammensetzung eine Weiterentwicklung von SR Adoro ist und somit auf langjährige Erfahrungen aufbauen kann. Entscheidende Vorteile dieses neuen Composites sind die extrem geringen Verschleisswerte, eine hohe Oberflächenglanz-Stabilität und eine sehr natürliche Farbgestaltung, angelehnt an die Opaleszenz und Fluoreszenz der natürlichen Zähne. Diese Eigenschaften optimieren nicht nur den Einsatz für gerüstfreie Restaurationen, sondern ebenso für herausnehmbaren und/oder implantatgetragenen Zahnersatz, gerade durch die guten Verschleisswerte und den stabilen Oberflächenglanz.

### Kontaktadresse:

Ztm. Annette von Hajmasy  
Am Wassermann 29  
50829 Köln  
Deutschland  
kontakt@hajmasy.de

# Trotz Trauma kein Drama

## Atraumatische und substanzschonende Composite-Rekonstruktion nach Kronenfraktur



Didier und Hélène Crescenzo  
Cogolin, Frankreich



Dr. Anne Laure Simon  
Paris, Frankreich

Ein Frontzahntrauma der bleibenden Zähne bei einem Patienten im Kindesalter ist eine grosse zahnärztliche und zahntechnische Herausforderung. Eine dem Verletzungsgrad adäquate und dabei möglichst schmerzfreie, minimalinvasive sowie substanzerschonende Versorgung ist nicht nur für den weiteren Therapieerfolg, sondern auch für die psychische Entwicklung des Kindes [1] und seine künftige Einstellung zum Zahnarzt entscheidend. Restaurative Massnahmen mit Composite gelten als Standardverfahren für die Behandlung klinischer Kronenfrakturen. Im vorliegenden Beitrag beschreiben die Autoren die Vorgehensweise bei der Rekonstruktion einer Frontzahnfraktur mit Composite und diskutieren die Berechtigung dieser Versorgungsform.

Bei einem Frontzahntrauma bestimmt der Verletzungsgrad die Therapie. Kronenfrakturen ohne Pulpabeteiligung (WHO-Klassifikation 2, Substanzverlust von Schmelz und Dentin ohne Eröffnung der Pulpa) haben in der Regel eine gute bis ausgezeichnete Prognose, wenn die entsprechende Therapie-treue des Patienten gegeben ist und ein jährlicher Recall befolgt wird. Therapeutisches Ziel ist der Erhalt der Pulpavitalität sowie die Rekonstruktion der Form und Funktion der betroffenen Zähne. Können die Bruchstücke nicht reponiert werden oder sind sie nicht mehr verfügbar, ist die Restauration des Zahns mittels Composite-Onlays indiziert. Posttraumatische pathologische Folgen gilt es zu vermeiden. Hierbei fällt neben der sorgfältigen klinischen und röntgenologischen Befunderhebung der zahntechnischen Arbeit eine entscheidende Rolle zu. Im nachfolgenden Fall wird die atraumatische Versorgung der frakturierten Zähne 41 und 42 eines siebenjährigen mit Composite beschrieben.

### Zahnärztliches Vorgehen

Am Anfang der Trauma-Behandlung stand eine eingehende Befunderfassung, denn die Wahrscheinlichkeit einer Pulpanekrose steigt, wenn die Schmelzfraktur zusätzlich mit einer

Luxation, Extrusion oder Intrusion einhergeht. Geht eine Schmelz-Dentinfaktur mit einer Intrusion einher, liegt die Wahrscheinlichkeit einer Pulpanekrose fast immer bei 100 Prozent [2].

Der siebenjährige Patient war in der Schule gestürzt. Die klinische Erhebung ergab eine pulpanahe Kronenquerfraktur an Zahn 42 und eine Fraktur der Schneidekante an Zahn 41 (Abb. 1). Eine Luxation oder Verletzungen des Weichgewebes waren nicht zu diagnostizieren. Röntgenologisch liessen sich eine Wurzelfraktur, eine Intrusion oder eine Verletzung des Parodonts ausschliessen.

Die abgebrochenen Zahnfragmente standen für eine Repositionierung nicht zur Verfügung. Aus diesem Grund sollte, um den jungen Patienten in seinem Therapiezuspruch nicht über Gebühr zu strapazieren, die Teilrestauration für Zahn 42 als Composite-Onlay im zahntechnischen Labor angefertigt werden. Dazu wurde ein lichthärtendes Labor-Composite verwendet. Präpariert wurde lediglich eine leichte Hohlkehle, sodass die verbliebene Hartsubstanz geschont werden konnte. Die Schneidekantenfraktur an Zahn 41 sollte dagegen chairside ebenfalls mit Composite versorgt werden – und zwar in derselben Sitzung, in der die Teilrestauration befestigt werden sollte.

Präventiv wurde mit einer sofortigen Dentinversiegelung (IDS = Immediate Dentin Sealing) einer Infektion des Pulpa-Dentin-Komplexes vorgebeugt. Anderenfalls könnten Bakterien direkt in das Pulpengewebe eindringen, da bei einer Schmelz-Dentin-Fraktur die Dentintubuli freiliegen. Bei jungen Patienten mit nicht abgeschlossenem Wurzelwachstum ist es wichtig, die Vitalität der Pulpa zu erhalten, damit die Apexogenese nicht nachhaltig gestört wird. Nach der Versiegelung wurde die Situation für die Anfertigung des Meistermodells abgeformt, um auf Grundlage des Modells im Labor den Composite-Aufbau anfertigen zu können. Vorbereitend wurde von der Behandlerin anhand der benachbarten Frontzähne einschliesslich der Zervikalfarbe am Zahnstumpf (42) noch die Zahnfarbe bestimmt (Abb. 2).

### Rekonstruktion mit Composite

Gerüstfreie Compositeaufbauten verloren gegangener Zahnhartsubstanz stellen hohe Ansprüche an das verwendete Material. Zum einen sollte der Aufbau von seiner Form her

nicht als solcher erkannt werden können, sich im Übergangsbereich nicht farblich vom verbliebenen Stumpf unterscheiden und sich auch hinsichtlich seiner Transparenz und Farbschattierungen harmonisch in das natürliche Umfeld einfügen. Zum anderen sollte sich das Material rasch und unproblematisch verarbeiten lassen, ohne vom Zahntechniker qualitative Einschränkungen abzuverlangen. Da diese Voraussetzungen beim Labor-Composite SR Nexco® gegeben sind, können damit sowohl die Form als auch die Funktion und Ästhetik im Sinne des Patienten wiederhergestellt werden. Die SR Nexco Paste wird Step-by-Step geschichtet und nach jedem Auftrag zwischengehärtet.

Zur Härtung und zum Schutz des Gipsstumpfs wurde das Modell zunächst mit einem Sealer konditioniert. Zur Isolation des Stumpfs und der Kontaktflächen an den Nachbarzähnen trug der Zahntechniker zweimalig SR Model Separator auf (jeweils drei Minuten trocknen lassen). Um einen bestmöglichen Chamäleoneffekt zu erzielen, wurde zervikal Liner clear appliziert. Liner clear ist farblos, transparent und kann überall dort eingesetzt werden, wo – wie beim kindlichen Zahn – der



**Abb. 1** Klinische Ausgangssituation des siebenjährigen Patienten mit Kronenquerfraktur des Zahns 42 und Schneidekantenfraktur an Zahn 41



**Abb. 2** Farbnahme am Patienten für die laborsseitige Anfertigung der Composite-Restauration für Zahn 42



**Abb. 3** Aufbau des Dentingrundkörpers mit Dentin A2 nachdem zuvor Liner Clear auf den Stumpf appliziert worden war



**Abb. 4** Der Grundkörper aus Dentin A2 wurde um eine Schicht Transparent Clear ergänzt



**Abb. 5** Über die Transparent Clear Schicht, mit der das sklerose Dentin des natürlichen Zahns nachgeahmt werden soll, wird Dentin A2 und Occlusal Dentin orange aufgetragen (Ansicht von lingual)



**Abb. 6** Nach dem Polymerisieren der Zwischenschritte werden die Mamelons mechanisch herausgearbeitet



**Abb. 7** Auf den mechanisch vorbereiteten Dentinkörper wird Effektmasse Opal Effect OE1 appliziert

Zahnstumpf keine oder keine nennenswerten Verfärbungen aufweist. Dabei ist darauf zu achten, dass alle Kontaktbereiche gut bedeckt werden, da der Liner den Verbund zum Befestigungscomposite entscheidend beeinflusst. Ein weiterer wichtiger Parameter für die Langzeitstabilität der Restauration ist die Gestaltung der Randbereiche. Dafür wurde dort Liner incisal aufgetragen. Dies ermöglicht den gewünschten harmonischen Farbübergang von der Gingiva zur Restauration. Die bei der Lichthärtung entstandene Inhibitionsschicht konnte mit Einwegschwämmchen rückstandslos entfernt werden. Die Polarisationsparameter richteten sich nach den verwendeten Geräten.

Die Vorbereitungen waren somit abgeschlossen. Eine derart gründliche Vorarbeit nimmt nicht viel Zeit in Anspruch, sichert allerdings das angestrebte Ergebnis.

Nun konnte mit der eigentlichen Schichtung begonnen werden. Dafür wurde mit der Dentinmasse A2 der Dentinkörper geschichtet, der in punkto Form und Volumen so weit wie möglich dem ursprünglichen Dentinkern nachempfunden wurde. Um dabei einen optimalen Verbund zwischen dem Labor-Composite und der Liner-Oberfläche zu erreichen, muss die erste Dentinschicht gut adaptiert und ausreichend fixiert werden (Abb. 3). Der Dentinkörper wurde mit einer Schicht



**Abb. 8 und 9** Der um die Effekt-Massen ergänzte Dentinkörper. Insbesondere die Mamelons profitieren von dieser Schicht, die einen weicheren Übergang erzeugt



**Abb. 10 und 11** Der Kontrast zwischen der Schmelz- und Effektmasse erzeugt einen schönen Halo-Effekt



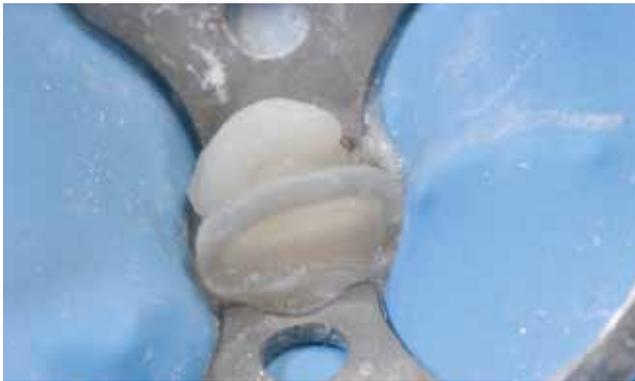
**Abb. 12** Nach dem mechanischen Akzentuieren der Teilrestauration aus Labor-Composite wurde der Glanzgrad mit Bürstchen und Schwabbel eingestellt

Effektmasse (Transparent Clear) ergänzt (Abb. 4). Palatinal und interdental wurde Occlusal Dentin orange (ODO) angetragen, um die Farbwirkung zu verstärken (Abb. 5).

Nach dem Polymerisieren des Dentingrundkörpers wurden die Mamelons mechanisch eingearbeitet (Abb. 6). Auf diesen wurden mit der Effektmasse Opal Effect OE1 die Randleisten angedeutet (Abb. 7). Je nach Lichteinfall werden durch die opaleszierenden und hochtransparenten Effektmassen verschiedenfarbige Reflexe erzeugt. Um die Dentinhöcker körperlich hervorzuheben, wurden nach dem Zwischenpolymerisieren inzisal eine dünne Schicht Effektmasse

Mamelon Salmon und die Dentinmasse A1 über die bereits aufgetragene Effektmasse appliziert (Abb. 8). Durch die lebendige Lichtreflexion der Massen wird die gewünschte kontrastierende Wirkung erzeugt (Abb. 9).

Als nächstes wurde die Modellation mit der Schmelzmasse I2 abgedeckt und dünn-schichtig Opal Effect OE3 aufgetragen. Durch den Kontrast zwischen Effekt- und Schmelzmasse wird das Licht wie beim natürlichen Vorbild an der Inzisalkante gebrochen und der gewünschte „Halo-Effekt“ erzielt (Abb. 10 und 11).



**Abb. 13** Ansicht des Arbeitsfeldes am Zahn 42 unter Anwendung eines Kofferdams



**Abb. 14** Adhäsive Befestigung der Teilrestauration aus Labor-Composite



**Abb. 15** Klinisches Bild der Situation unmittelbar nach der Befestigung der Composite-Teilkrone auf Zahn 42 und dem Aufbau der Schneidekanten des Zahns 41



**Abb. 16** Sechs Monate nach der atraumatischen Restauration zeigt sich ein klinisch zufriedenstellendes Bild

Vor der Finalisierung der Restauration wurde auf die gesamte Verblendoberfläche eine deckende, aber nicht zu dicke Schicht SR Gel aufgetragen. Sind alle Flächen bedeckt, erfolgt die Endpolymerisation. Überschüssiges SR Gel wurde vollständig unter fließendem Wasser abgespült beziehungsweise mit dem Dampfstrahler von der Restauration entfernt. Daraufhin konnte die Restauration vorsichtig vom Gipsstumpf gelöst werden.

Die mechanische Ausarbeitung erfolgte mit diversen Fräsern. Hier galt es, die Formenparameter der Nachbarzähne korrekt

aufzunehmen und umzusetzen. Die Mikrostrukturierung auf der Glatfläche wurde mit einer harten Bürste realisiert. Danach wurden die reflektierenden Stellen mit Silikongummi geglättet. Die finale Hochglanzpolitur erfolgte mit Universal Polierpaste, Robinson-Bürstchen und Baumwollschwabbel (Abb. 12).

Für einen verlässlichen Verbund zum Befestigungscomposite wurde die Klebefläche der Composite-Krone für Zahn 42 laborseitig vorsichtig mit  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (80 bis  $100\mu\text{m}$ ) und mit 1bar Druck abgestrahlt. Nach der Einprobe in der Praxis und

anschließenden Reinigung wurde die Klebefläche unmittelbar vor der adhäsiven Befestigung mit einem 50 bis 100 µm Diamanten erneut aufgeraut und mit Monobond Plus silanisiert. Das Einsetzen der Teilrestauration in der zahnärztlichen Praxis erfolgte unter Kofferdam. Dabei ist es hilfreich, lingual Composite zu applizieren, um den Halt der Klammer sicherzustellen (Abb. 13). Die Teilrestauration wurde daraufhin adhäsiv unter Lichthärtung direkt auf der versiegelten Frakturfläche befestigt (Abb. 14). Durch die Anlage des Kofferdams kam es zu einer leichten Irritation der Gingiva (Abb. 15), die aber rasch wieder abheilte.

Nach sechs Monaten kam der junge Patient zur Kontrolle in die Praxis. Es zeigte sich ein in allen Belangen zufriedenstellendes klinisches Bild (Abb. 16), was sich auch mit den positiven Äusserungen des Jungen über seinen „neuen“ Zahn deckte (Abb. 17). Bis auf weiteres wurden daraufhin halbjährliche Recalls vereinbart.

Unfallverletzungen stellen Zahnarzt und Zahntechniker vor eine schwierige Aufgabe, da sie in der Regel unvorbereitet sowohl eine schnelle als auch kompetente diagnostische und therapeutische Entscheidung treffen müssen. Diese kann sich langfristig positiv oder auch negativ auswirken. Bei jugendlichen Patienten gilt es, besonders in Hinblick auf den Entwicklungsstand des Gebisses, so viel Zahnschubstanz wie möglich zu erhalten. Die rechtzeitige, möglichst minimalinvasive und dem Defekt entsprechende Behandlung eines traumatisierten Frontzahns kann Folgeschäden und später teure Therapien für den betroffenen Jugendlichen erheblich vermindern. Zudem kann dadurch dessen Einstellungen zu einer zahnärztlichen Behandlung positiv beeinflusst werden. Die Versorgung mit einer Teilrestauration aus Composite ermöglicht es, den Patienten bei maximalem Erhalt des Zahnrestgewebes rasch und langfristig zu versorgen.

### Produktliste

Produkt	Name	Hersteller/ Vertrieb
Abdeckgel	SR Gel	Ivoclar Vivadent
Befestigungsmaterial	Multilink® Automix	Ivoclar Vivadent
Haftvermittler	SR Link	Ivoclar Vivadent
Kofferdam	OptraDam® Plus	Ivoclar Vivadent
Verblendcomposite	SR Nexco® Paste Labor-Composite	Ivoclar Vivadent

### Tipps zur Verarbeitung des Labor-Composites SR Nexco® Paste

- Die Durchhärtungstiefe und maximale Schichtstärke der einzelnen Massen sind während des Schichtens unbedingt zu beachten.
- Der Auftrag der SR Nexco Paste-Massen erfolgt schichtweise und muss jeweils zwischengehärtet werden.
- SR Nexco Stains müssen immer mit Schichtmassen (zum Beispiel Incisal-, Transpa-Massen) überschichtet werden.
- Alle Übergänge zwischen den Schichten mit SR Modellierinstrumenten oder Kunsthaarpinseln rund gestalten und gut adaptieren.



**Abb. 17** Der junge Patient kann nach Abschluss der Behandlung wieder glücklich und seinem Alter entsprechend strahlen

### Abschliessende Beurteilung

Häufigste Ursache für den Verlust einer posttraumatischen Restauration ist ein erneutes Trauma [3]. Bei Kindern ist daher ein Composite-Aufbau bei nicht mehr vorhandenen Bruchstücken die Therapie der Wahl. Derart versorgte Zähne zeigen ein günstigeres Frakturverhalten als mit Keramik versorgte Zähne [4]. Mit einer individuell angepassten Mundschuttschiene kann den Folgen sportbedingter Zahn-, Mund- und Kieferverletzungen wirkungsvoll vorgebeugt werden. Daher sollte man im Interesse von Eltern, Trainern und Sportlern diesen Aufwand auf sich nehmen. Gerade bei verletzungs-trächtigen Sportarten wie Fussball, Hockey, Handball, Inline-Skating oder Skateboarden ist das Tragen eines Mundschutzes empfehlenswert [5].

### Literatur

- [1] Craddock HL: Consequences of tooth loss: 1. The patient perspective-aesthetic and functional implications. Dent Update 2009; 36: 616–9
- [2] Andreasen, J.O.; Andreasen, F.M.: Farbatlas der Traumatologie der Zähne. Deutscher Ärzte-Verlag, Köln 1992
- [3] Andreasen F M, Noren J G, Andreasen J O, Engelhardt S, Lindh-Stromberg U: Long-term survival of fragment bonding in the treatment of fractured crowns: a multicenter clinical study. Quintessence Int 26: 669–681 (1995)
- [4] Magne P, Douglas W H: Optimization of resilience and stress distribution in porcelain veneers for the treatment of crown-fractured incisors. Int J Periodontics Restorative Dent 19:543–553 (1999)
- [5] Mischkowski, R.A., Zöller, J.E.: Mundschutz zur Vorbeugung von sportbedingten Zahn-, Mund- und Kieferverletzungen. Dtsch Zahnärztl Z 55, 151-152

### Kontaktadresse:

- Hélène Nizard-Crescenzo, Didier Crescenzo  
Esthetic Oral Espace Oral, Les marines de Cogolin  
83310 Cogolin/Frankreich  
Fon +33 494795920. [contact@estheticoral.fr](mailto:contact@estheticoral.fr)  
[www.estheticoral.fr](http://www.estheticoral.fr)
- Dr. Anne Laure Simon  
Paris, Frankreich

# Alternative Composites



ZTM Thorsten Michel  
Schorndorf, Deutschland

## Natürlich wirkende Rekonstruktion mit einer neuen Verblendmasse

Unbezahnte Patienten können heute durch die dentale Implantologie unter verschiedenen prothetischen Versorgungsansätzen wählen. Doch so vielfältig wie die therapeutischen Optionen sind, so unterschiedlich sind die material- und verfahrenstechnischen Möglichkeiten. Hier sind Zahnarzt und Zahntechniker gefordert, auf die unterschiedlichen Ansprüche und finanziellen Situationen ihrer Patienten entsprechend adäquat und flexibel einzugehen. Dies möglichst nicht nur bei „einfach“ zu lösenden Fällen, sondern auch unter komplexen Anforderungen in Bezug auf Lebensdauer, Verfärbungen, Plaquesresistenz, Kau- und Sprechkomfort sowie intra- und extraorale Ästhetik. Für Zahntechniker wie Zahnarzt sind des Weiteren eine perfekte Handhabung und eine sichere Verarbeitung notwendig. So bleiben zum Beispiel bei einer gut eingestellten Konsistenz der pastösen Massen die modellierten Konturen erhalten, was wiederum das Schichten erleichtert.

### Versorgungskonzept

Im vorliegenden Patientenfall lag ein starker vertikaler Gewebeverlust vor. Umfangreiche augmentative Massnahmen ermöglichten den Einsatz von Implantaten, sodass die Vertikaldimension prothetisch im gingivalen Bereich durch die Ober- und Unterkieferrestauration kompensiert werden konnte. Dies war nicht nur eine grosse Herausforderung für das restaurative Team, sondern ist es auch für die eingesetzten Werkstoffe. Vom Implantologen waren im Oberkiefer sechs und im Unterkiefer vier Implantate (Camlog, Wimsheim) – davon im Standarddurchmesser von 4,3 mm in regio 15, 13, 23, 25, 34 und 45 sowie mit 5,0 mm in regio 16, 26, 36 und 46 – polygonal mittig auf den Kieferkämmen und damit prothetisch ideal positioniert inseriert worden. Zudem waren die Implantate bereits in einer gemeinsamen Einschubrichtung ausgerichtet, sodass beide Versorgungen als okklusale verschraubte Implantatbrücken angefertigt werden sollten. Das vereinfacht eventuelle Reparaturen sowie Hygiene und Nachsorge.

### Materialwahl

Grundlage der Entscheidung, die definitive Ober- und Unterkieferrestauration als compositeverblendetes CoCr-Metallgerüst herzustellen, waren primär drei Aspekte: Zum einen ging es darum, das Gewicht der voluminösen Versorgung so niedrig wie möglich zu halten und zum anderen darum, die kaukraftabsorbierenden Eigenschaften eines Composites zu nutzen. Gerade bei einer komplett implantatprothetischen Versorgung wie im vorliegenden Fall ist zu berücksichtigen, dass die aktive und passive okklusale Taktilität im Vergleich zu natürlichen Zähnen deutlich eingeschränkt ist und der Patient seine Kaukräfte nur partiell kontrollieren bzw. beeinflussen kann. Der dritte Aspekt war, möglichst mit den Komponenten eines einzigen Composite-Systems alle dentalen und gingivalen Anteile ausführen zu können.

Unter den geschilderten Aspekten fiel die Materialwahl auf das neue lichterhärtende und mikrogefüllte Verblendcomposite-System SR Nexco® (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein), dessen Komponenten aufgrund ihrer physikalischen Materialeigenschaften und -daten wie geschaffen für die geplante



### Zusammenfassung

Mit modernen abrasionsfesten und langzeitstabilen Composite-Massen wie dem SR Nexco, mit dem sich alle dentalen und gingivalen Anteile restaurieren lassen, können auch starke Verluste der vertikalen Dimension prothetisch über eine Composite-verblendete CoCr-Implantatbrücke „naturgetreu“ rekonstruiert werden. Dafür ist beim Schichten neben den funktionellen Aspekten vor allem auf eine natürliche Nachbildung der Gingiva zu achten.

implantatprothetische Restauration sind (Tab. 1). SR Nexco ist eine Weiterentwicklung des klinisch bewährten SR Adoro<sup>®2</sup>. Durch seinen hohen anorganischen Opalfülleranteil verspricht dieses Composite die erhofften Ergebnisse hinsichtlich Abrasion, Verfärbung, Handling, Plaquesresistenz und Oberflächenglanz. Zudem lässt sich SR Nexco in vielen marktüblichen Lichthärtegeräten zuverlässig polymerisieren. Daraus ergeben sich die gewünschten physikalischen Eigenschaften sowie eine homogene Oberfläche. Das sorgt für eine langanhaltende Farbstabilität und einen beständigen Glanz während der gesamten Tragezeit, wie es durch verschiedene Tests bestätigt werden konnte (siehe Tab. 1, Abb. 1 und 2).

Doch bei allen Materialvorzügen – die Qualität einer Restauration hängt letztendlich von den Erfahrungen des Zahntechnikers und seinen Sach- und Fachkenntnissen ab, denn gerade bei komplexen implantatprothetischen Versorgungen, wie sie bei gänzlich zahnlosen Patienten notwendig sind, gelten die allgemeinen biomechanischen Kaufunktionsregeln.

### Gerüstgestaltung

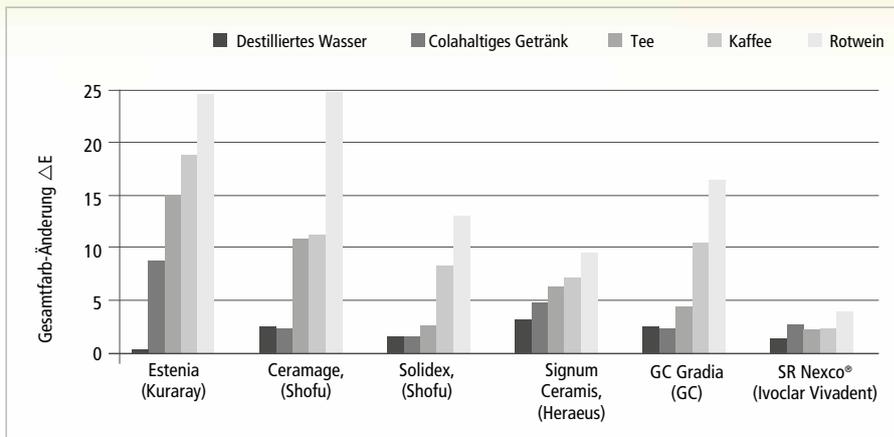
Planungsgrundlage war ein vollanatomisches Wax-up für den Ober- und Unterkiefer (Abb. 3). Nachdem dieses als Mock-up einprobiert war, konnte es in der Duplikierküvette mit Matrix Cast glasklar (beides anaxdent, Stuttgart) dupliziert werden

(Abb. 4). Die transparenten Plexiglassticks dienten dabei als Gusskanäle. Die Schraubenkanäle wurden mit den Edelstahlstiften verschlossen und die Scan-Abutments in die Silikonbasis eingebracht. Dabei wurde das Silikon dünn mit Vaseline benetzt, um ein Verkleben der Silikonmassen beim Duplizieren zu verhindern. Anschliessend wurde das Wax-up in Pattern Resin (GC Germany, Bad Homburg) reproduziert. Um die für die Weiterbearbeitung notwendige Qualität des PMMA zu erreichen, wurde es im Druckbehälter bei 2,5 bar ausgehärtet.

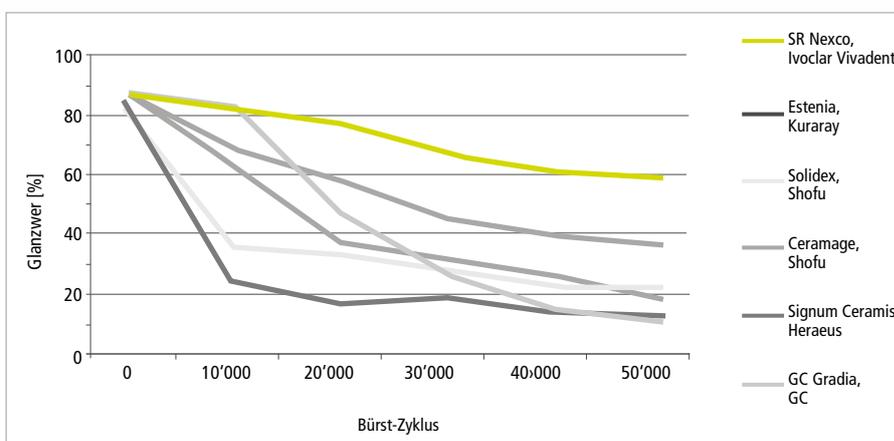
So vorbereitet, konnte das vollanatomische Pattern-Resin-Modell reduziert werden. Da das PMMA-Gerüst als Fräsvorlage für das definitive Metallgerüst dient, ist grosse Sorgfalt auf die exakte Gerüstgestaltung zu legen. Dies gilt speziell im Hinblick auf die Stärken der Verblendschichten für die funktionellen Flächen sowie die weisse und rote Ästhetik. Der zervikal-labiale Bereich wurde so ausgearbeitet, dass die Gingivachbildung ausreichend durch das Gerüst unterstützt wurde. Das gilt ebenso für die girlandenförmige Ausformung des marginalen Zahnfleischsaums, der Interdentalpapillen und der Alveolenhügel. Die einzelnen Arbeitsschritte wurden daher immer am Vorwall kontrolliert. Die finale anatomische bzw. höckerunterstützende Form (Abb. 5) wurde eingescannt und aus einem NEM-Blank exakt gemäss der Vorlage herausgefräst (Abb. 6). Neben der anatomischen Gerüstgestaltung sind vor allem weich verlaufende Übergänge und das Vermeiden

Biegefestigkeit (MPa)	Elastizitätsmodul (MPa)	Vickers-Härte (MPa)	Wasseraufnahme (µg/mm <sup>2</sup> )	Wasserlöslichkeit (µg/mm <sup>2</sup> )
90:10	6500:500	440:5	15:1	1:0,5

Tab. 1 Materialdaten von SR Nexco (Quelle: Ivoclar Vivadent F&E, Schaan, 2011).



**Abb. 1** Farbstabilitätsuntersuchung nach fünf Wochen Lagerung (Quelle: Nippon Dental University School of Life Dentistry in Tokyo, Dr. Shinya, 2012).



**Abb. 2** Signifikant höhere Glanzstabilität von SR Nexco-Prüfkörper nach Zahnbürstensimulation (Quelle: Nippon Dental University School of Life Dentistry in Tokyo, Dr. Shinya, 2012).

scharfer Ecken und Kanten Voraussetzung, um das Risiko möglicher Defekte an der Verblendung wie Risse oder Abplatzungen von vorneherein weitgehend ausschalten zu können. Die Basalflächen wurden ebenfalls am Pattern-Resin-Gerüst so weit abgetragen, um sie verblenden zu können. Hierbei kommt einem die geringe Plaqueaffinität von SR Nexco aufgrund seiner guten Homogenität und Poliereigenschaften entgegen. Eine solche basale Verblendung hat zudem den Vorteil, dass bei einem eventuellen späteren Geweberückgang Material extraoral ergänzt werden kann.

### Gerüstkonditionierung

Die Gerüststeinprobe mit Sheffield-Test zeigte eine ausgezeichnete Passung, sodass ohne Korrektur mit der Konditionierung des Metallgerüsts begonnen werden konnte. Dazu wurden beide Gerüste zunächst bei 2 bis 3 bar Druck mit Aluminiumoxid (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) (Korngröße, abweichend von den Empfehlungen des Herstellers, 25 µm) abgestrahlt. Noch auf der Oberfläche haftende Sandstrahlkörner lassen sich leicht durch Abklopfen entfernen.

Unmittelbar danach wurde SR Link (Ivoclar Vivadent) als Metall-Composite-Haftvermittler mit einem sauberen Einwegpinsel auf die dentalen Bereiche des Gerüsts dünn aufgetragen (Einwirkzeit 3 Minuten). Der Haftvermittler sichert den chemischen Verbund zwischen dem Metallgerüst und dem Opaker, der anschliessend in zwei Schichten – zuerst eine dünne Schicht Wash-Opaker, dann die deckende Schicht – aufgetragen wird. Bei dem Opaker wie auch bei den einzelnen Schichtungen erfolgten alle Polymerisationen bzw. Fixierungen bezüglich der Zeiten und Durchhärtungstiefen gemäss Herstellerangaben – ein wichtiger Schritt, um Abplatzungen vorzubeugen. Die Inhibitionsschicht wurde mit den mitgelieferten Pads (ohne Lösungsmittel) entfernt (Abb. 7 bis 9).

Das Meistermodell an den Stellen mit dem Model Separator (Ivoclar Vivadent) dünn isolieren, die mit den Verblendmassen in Kontakt kommen könnten. Damit wird einem Festkleben der Verblendmassen vorgebeugt. Den Model Separator lässt man kurz einwirken und bläst überschüssiges Material mit Pressluft ab.



Abb. 3 Die Wachsaufstellung (Oberkiefer).



Abb. 4 Das in der Küvette zum Duplizieren vorbereitete Wax-up (Oberkiefer).



Abb. 5 Reduziertes Pattern-Resin-Gerüst für den Oberkiefer.



Abb. 6 1:1 gefrästes und poliertes CoCr-Metallgerüst.

### Dentale Gerüstanteile

Die dentalen Gerüstanteile konnten mit den entsprechenden Massen aus dem SR Nexco-System wie gewohnt aufgebaut bzw. verblendet werden (Abb. 10 bis 14). Alle Übergänge zwischen den Schichten wurden mit gewohnten Modellierinstrumenten und Kunsthaarpinseln adaptiert und gestaltet. Für die individuelle Ausgestaltung kann der Zahntechniker noch auf diverse Effektmassen zurückgreifen. Bei der Schichtung ist es – nicht nur im Hinblick auf die spätere Patientenzufriedenheit – eminent wichtig, dass die über das

Wax-up gefundenen dentalen Strukturen so exakt wie möglich nachgebildet werden, will man bei Funktion und Phonetik keine unliebsame Überraschungen erleben. Eine gleichmäßige Schichtstärke unterstützt einen harmonischen Farbeindruck zusätzlich. Die ständige Kontrolle anhand eines Vorwells schafft hierfür die nötige Sicherheit. Die dentalen Anteile werden in diesem Stadium in Form und Funktion perfekt mit den gewohnten Schleifinstrumenten bearbeitet. Die Vorpolitur erfolgt mit Silikonpoliern (Edenta, Au, Schweiz), die finale Politur erfolgt nach Fertigstellung der gesamten Arbeit.



**Abb. 7** Das Auftragen des Haftmittlers SR Link auf das sandgestrahlte CoCr-Metalgerüst für den Oberkiefer.



**Abb. 8** Der erste Opakerauftrag.



**Abb. 9** Das Entfernen der Inhibitionsschicht nach dem finalen Opakerauftrag.



**Abb. 10 bis 14** Die Schichtung der dentalen Gerüstteile mit den Dentin-, Margin-, Effekt- und Inzisalmassen.



**Abb. 15 bis 17** Das Auftragen des Haftvermittler SR und der beiden Schichten Gingiva-Opaker.



**Abb. 18** Das Anschichten der Basismasse BG34.



**Abb. 19** Tiefenwirkung durch farbliche Charakterisierung mit Intensiv Gingiva IG 5.



**Abb. 20** Der abschliessende Auftrag mit Transparent-Masse.



**Abb. 21** Das Anschichten der beweglichen Gingiva.



**Abb. 22** Das Anschichten der befestigten Gingiva.

### Gingivale Gerüstanteile

Bei der Modellation einer natürlich wirkenden Gingiva ist es für den noch nicht so erfahrenen Zahntechniker hilfreich, sich an Fotos von natürlichem Zahnfleisch zu orientieren. Dabei sind der Kreativität des Zahntechnikers in der Farbgestaltung kaum Grenzen gesetzt, denn natürliches Zahnfleisch ist individuell sehr verschieden. In einem harmonischen Zusammenspiel von Form, Farbe, Pigmentierung und Oberflächentextur erhält es den gewünschten lebendigen, dreidimensionalen Charakter. Dabei heben nicht zu flach

modellierte Papillen die Körperhaftigkeit der Zähne noch hervor. Des Weiteren sind die Stippelungen, wie sie durch die Bindegewebsfasern hervorgerufen wird, zurückhaltend ausgeformte Alveolenhügel und ein Farbverlauf vom helleren Rot der befestigten in ein dunkleres, bläulich schimmerndes Rot der unbefestigten Gingiva, typische gingivale Merkmale. So wird der „natürliche“ Anschein erweckt, als sei die Gingiva von arteriellen und venösen Äderchen durchzogen. Für eine entsprechende Tiefenwirkung kann mit den neuen, farbintensiveren SR Nexco Intensive-Gingiva-Massen geschichtet werden.



**Abb. 23** Der Auftrag von SR Gel.



**Abb. 24 und 25** Die finale Konturierung mit den Hartmetallwerkzeugen.



**Abb. 26** Hochglanzpolitur mit Universal Polierpaste.



**Abb. 27** Basale Verblendung der Implantatbrücke.

Bevor auf die gingivalen Gerüstanteile – in zwei Schichten – Gingiva-Opaker aufgetragen und polymerisiert werden konnte, wurde wiederum SR Link Haftvermittler dünn appliziert (Abb. 15 bis 17). Danach konnte das Auftragen der SR Nexco Gingiva-Massen erfolgen. Beginnt man hierbei mit der Basismasse BG34, erhält man einen guten Gesamteindruck der zu ersetzenden gingivalen Bereiche. Mit den Effektmassen wurde das Gerüst anschliessend individualisiert und mit transparenter Masse komplettiert (Abb. 18 bis 22). Die einzelnen aufgetragenen Schichten wurden je Segment 20 Sekunden lang fixiert.

### Finale Ausarbeitung

Vor der Endpolymerisation wurden die dentalen und gingivalen Bereiche zur Verhinderung einer Inhibitionsschicht mit SR Gel gut deckend, aber nicht zu dick eingestrichen (Abb. 23). Die endgültige Konturierung erfolgte dann wie gewohnt mit den üblichen Hartmetallinstrumenten und Polituren, nachdem zuvor die Dispersionsschicht vollständig entfernt worden war. Auch hierbei können natürliche Modelle und Aufnahmen eine grosse Hilfe für die Gestaltung diverser Gewebeanteile sein (Abb. 24 und 25).



Abb. 28 bis 30 Final ausgearbeitete Implantatbrücke von frontal und okklusal und die Kauflächen im Detail.



Abb. 31 und 32 Zum Vergleich: 1:1-Übertrag vom Wax-up auf die definitive Restauration.

Für die abschliessende Feinpolitur – Mikrorauigkeiten vor allem auf den vestibulären und basalen Verblendoberflächen könnten zu Plaque-Anlagerungen führen – wurden die dentalen und gingivalen Bereiche der Restauration zunächst mit Gummipolierern und Silikonpolierrädern geglättet. Die eigentliche Hochglanzpolitur erfolgte mit Ziegenhaarbürsten und Schwabbeln unter Verwendung der Universal Polierpaste (Ivoclar Vivadent), bis der gewünschte Glanzgrad erreicht war (Abb. 26 bis 30).

### Fazit

Mit dem neuen Composite SR Nexco verfügt der Zahntechniker über einen Werkstoff, mit dem er eine breite Indikationspalette bis hin zur komplexen Rekonstruktion verloren gegangener vertikaler Dimensionen bedienen kann. Die pastöse Konsistenz erleichtert die Modellation, sodass ein effizienter Arbeitsprozess möglich wird und das angestrebte Ergebnis rationell erzielt werden kann (Abb. 31 und 32). Die fein aufeinander abgestimmten Massen und Komponenten bieten dem Zahntechniker nicht nur vielfältige Variationsmöglichkeiten zur individuellen Gestaltung, sondern geben ihm auch die nötige Sicherheit, eine funktionell wie ästhetisch langzeitstabile Restauration herstellen zu können.

### Literatur

1. Hämmerle CH, Wagner D, Bragger U, et al. Threshold of tactile sensitivity perceived with dental endosseous implants and natural teeth. Clin Oral Implants Res 1995;6:83–90.
2. Olms C, Setz JM. Klinischer Vergleich von composite- und keramikverblendeten metallunterstützten Kronen. Erste Ergebnisse nach 18 Monaten. Quintessenz Zahntech 2010;36:1364-1372.

### Hinweis

Zu diesem Fall gibt es im Rahmen der Ivoclar Vivadent Gingiva Solution (prothetische Gingiva-Rekonstruktionen mit Keramiken, Composites und Prothesenbasiswerkstoffen) Leitfäden zur naturgetreuen Gestaltung der gingivalen Anteile. Weitere Informationen unter:

**[www.ivoclarvivadent.com](http://www.ivoclarvivadent.com)**

*Dieser Artikel ist erstmals erschienen in: Quintessenz Zahntech 2013, 39(3), 320–328  
Die Zweitpublikation erfolgt mit freundlicher Genehmigung des Quintessenz-Verlags.*

### Kontaktadresse:

ZTM Thorsten Michel  
Karlsplatz 2  
73614 Schorndorf  
Deutschland  
E-Mail: [info@michel-zahntechnik.de](mailto:info@michel-zahntechnik.de)



# Fest wie festsitzend!

## Herausnehmbare Restaurationen mit SR Nexco®



**Dr. Michael Maak**  
Lemförde, Deutschland



**Ztm. Christian Hannker**  
Hüde, Deutschland

**Die von der Patientin gewünschte festsitzende Versorgung war nicht realisierbar. Als Alternative bot sich eine stegretinierte, herausnehmbare Versorgung mit SR Nexco® an. Das Ergebnis begeisterte das Dentalteam und die Patientin gleichermaßen – eine naturkonforme Rekonstruktion, fast wie festsitzend!**

Die Patientin kam mit gelockerten Zähnen und tiefen Taschen in die Praxis. Nach eingehender PA-Befundung erwiesen sich alle Oberkieferzähne als nicht erhaltungswürdig und wurden extrahiert. Die Restauration mit einer totalen Prothese kam für die Patientin nicht in Frage, sie wünschte sich eine festsitzende Versorgung.

Nach umfangreicher Planung mit Dental Imaging, Wax up, Mock up und späterem Umsetzen in einen Polyurethan Dummy stellte sich heraus, dass wegen des zu starken Knochenverlustes ohne augmentative Massnahmen, die aber von der Patientin abgelehnt wurden, keine festsitzende Arbeit realisierbar war. Um einer festsitzenden Versorgung jedoch möglichst nahe zu kommen, fiel die Entscheidung auf eine stegretinierte herausnehmbare Versorgung. Für die Verankerung wurden sechs Implantate jeweils in regio 1, 3 und 5 gesetzt. Die Empfehlung des Chirurgen war eine Verblockung der Implantate 3 und 5. Eine Verriegelung der Prothese erfolgt über einen Steckriegel in regio 6.

### Prothetische Planungsaspekte

Muss sich ein Patient trotz aller erhaltenden Massnahmen von sämtlichen natürlichen Zähnen trennen, besteht oft der Wunsch, den Ersatz ebenfalls festsitzend zu gestalten. Das ist aber nicht immer möglich. Die Beschaffenheit des Kiefers, des Weichgewebes, die Reinigungsfähigkeit und die Implantatpositionierung sind Faktoren, die darüber entscheiden.

Wichtig ist bei einer solch komplexen Restauration eine umfassende Planung. Für die Analyse als Basis einer erfolgreichen Konzeption und Umsetzung stehen verschiedene Instrumente zur Verfügung wie Fotografie, Dental Imaging, Set up, Wax up und später ein Mock up in Form eines Polyurethan Dummies (Abb. 1). Dieser wird so lange angepasst, bis die Zähne ästhetisch wie funktionell richtig positioniert sind. Ein weiterer wichtiger Aspekt bei der Planung ist die Phonetik. Sprechproben sind mit der Planungsprothese aus Polyurethan sehr gut durchführbar. Die Vorteile gegenüber einer Wachsaufstellung: stabile Lage des Ersatzes, kein Verdrücken der Zähne und eine glatte Oberfläche.

Die gewonnenen Informationen werden in einer Bohrschablone festgehalten. Das stellt sicher, dass die Implantate vom Zahnarzt oder Chirurgen an einer prothetisch gut zu versorgenden Position inseriert werden können.

Nach der Einheilungsphase folgt die Abdrucknahme mit einem individuellen, offenen Löffel. Das Modell wird in gewohnter Weise hergestellt. Da Teile der Restauration im CAD/CAM-Verfahren entstehen, verwenden wir eine scanbare Gingivamaske.

### Primär- und Sekundärkonstruktion

Die digitale Datenerfassung der Modelle erfolgt mit einem Laser Scanner (Trios, 3Shape, DK) (Abb. 2). Die Implantate in regio 1 werden mit Teleskop-Abutments aus Zirkonoxid

versorgt. Die Verblockung der Implantate in Regio 3 und 5 wird mit einem Zirkonsteg realisiert, welcher einen distalen Stegstummel für die Aufnahme der Riegelblätter bekommt. Die fehlende Übereinstimmung der Anschlussgeometrie der Implantate für die Stegkonstruktion wird mit dem Zwischenstück (2-CONnect, nt-trading, Karlsruhe) ausgeglichen. Dieser Adapter macht aus einer Innenverbindung eine Aussenverbindung mit einem Toleranzwinkel von 20°. Um zu verhindern, dass die Kräfteinleitungen zum grossen Teil nur über die Schrauben abgefangen werden, kommt das Multi-unit Abutment nur im distalen Implantat zum Einsatz. Mesial wird mit einer konventionellen Klebebasis gearbeitet, die in die Innenverbindung der Implantate greift und somit für eine gleichmässige Kraftverteilung sorgt.

Nach dem Sinterprozess werden die Zirkonteile nach Herstellerangaben mit selbsthärtenden Befestigungscomposite (Multilink® Implant, Ivoclar Vivadent, Liechtenstein) verklebt und im Mund einprobiert (Abb. 3). Im Labor werden Abutments

und Stege mit einer wassergekühlten Turbine mit einem Komet 2° Fräsersatz (Gebr. Brasseler, Lemgo) beschliffen und poliert. Mit einem Parallelometer werden die Aussparungen für die Riegelblätter an den Stegstummeln vorgenommen (Abb. 4). Mithilfe vorgefertigter Wachsprofile werden die Blätter in Edelmetall gegossen und anschliessend in die Planungsprothese eingearbeitet, um einen guten Überblick zu behalten und die Platzverhältnisse optimal auszunutzen (Abb. 5).

In diesem Fall wird der distale Anteil des ersten Molar als Ausheber verwendet. Damit sich dieser perfekt in die Zahnform integriert, wird in der Mitte der Crista transversa der hintere Teil des Molar aus der Planungsprothese herausgesägt und anschliessend wieder mit Modellierwachs auf den Riegelblättern ergänzt. Nach dem Einbetten, Giessen und Polieren wird der fehlende Zahnanteil mit den Riegelblättern verlasert (Abb. 6). Durch das Aufschleifen der Planungsprothese können die Platzverhältnisse noch einmal kontrolliert werden (Abb. 7).



Abb. 1 Einprobe und Korrektur Polyurethan-Dummy

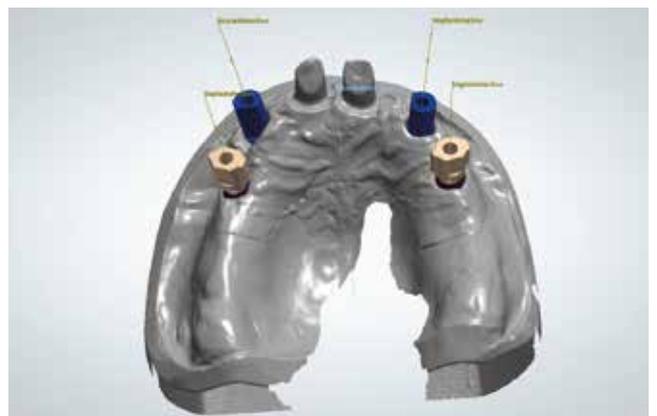


Abb. 2 Screenshot zur Bestimmung der Einschubrichtung



Abb. 3 Einprobe Zirkonoxid-Abutments und Stege



Abb. 4 Aussparung für Riegelblatt am Stegstummel



Abb. 5 Riegelblatt, in Edelmetall gegossen (im Polyurethan-Dummy)



Abb. 6 Mit Zahnanteil verlasertes Schubriegel in geöffneter Position (im Polyurethan-Dummy)

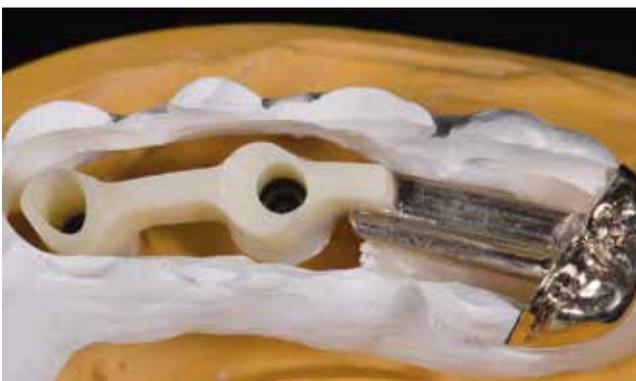


Abb. 7 Freigeschliffene Situation zur Platzkontrolle

Jetzt werden die Teleskop-Abutments 11 und 21 mit zusätzlichen Friktionselementen (TK-soft, Wegold, Wendelstein) versehen, um bei eventuell auftretendem Verlust der Haftkraft diese wieder herstellen zu können. Die Platzhalter für die Friktionselemente werden an die gefrästen Flächen der Abutments angeklebt, mit Silberleitlack bestrichen und anschließend galvanisiert. Die Riegelblätter werden mit Retentionselementen (Mini-Presso-Matic, Metalordental, Stuttgart) versehen, um ein ungewolltes Öffnen der Riegel beispielsweise beim Kauvorgang zu verhindern. Die von basal am Riegelblatt angeklebten Retentionselemente werden ebenfalls mit Silberleitlack bestrichen und galvanisiert (Abb. 8 bis 9).



Abb. 8 Galvanisierte Sekundärteile mit Friktionselementen am Abutment 11 und 21



Abb. 9 Galvanisierte Stegstummel mit basal am Riegelblatt angeklebtem Retentionselement



Abb. 10 Aufgepasste Tertiärstruktur aus NEM



Abb. 11 1:1 Kopie der Planungsprothese in Wachs

### Tertiärkonstruktion

Um eine ausreichende Stabilität in die Restauration zu bekommen und für einen passiven Sitz wird eine Tertiärkonstruktion aus einer Kobalt-Chrom-Legierung im klassischen Modellgussverfahren hergestellt und intraoral passiv fit verklebt (Abb. 10). Um das Herausrutschen der Riegelblätter zu verhindern, wird eine Langlochbohrung angelegt. Im geschlossenen Zustand des Riegels wird die initiale Bohrung durchgeführt und anschließend der Riegel unter Rotieren des Bohrers vorsichtig bis zur gewünschten Position geöffnet. Ein Draht, der mit der Tertiärkonstruktion verklebt wird, verhindert jetzt ein Herausrutschen des Riegelblattes, indem er an der



Abb. 12 Wachsmodellation mit Gerüst in der Dublierkuvette

mesialen Kante des Langloches anstösst. Damit nun auch die definitive Versorgung der Planungsprothese entspricht, wird mit Silikon ein Abdruck der Planungssituation erstellt. Dieser wird mit einem Einfüllstutzen für das Wachs versehen und anschliessend über das Gerüst auf das Meistermodell gestülpt. Mit einer Wachsspritze wird Wachs in den Hohlraum gespritzt. Man erhält eine Eins-zu-eins-Kopie der Planungsprothese. Für das weitere Vorgehen werden die Zahnfleischanteile entfernt und die Kontur der Zähne fein nachmodelliert (Abb. 11).

Damit bei der Verblendung der Restauration keine Übertragungsfehler auftreten, wird auch hier mit einem Küvetten-System, gemäss der Kompresstechnik von Annette von Hajmasy, gearbeitet. Das stellt sicher, dass Zahnstellung und Dimension nicht von der Planung abweichen. Zur Küvettierung wird das Gerüst vom Meistermodell abgenommen. Mit hartem Knet-silikon wird nun ein Modell erstellt und in das Unterteil der Küvette gebracht. Bevor das Silikonmodell angefertigt wird, wird an allen Brückengliedern transparentes Silikon angebracht, um auch unter den Brückengliedern eine vollständige Polymerisation zu gewährleisten. Des Weiteren wird eine zusätzliche Schicht von transparentem Silikon aufgebracht, welche direkt am Äquator der Zähne endet, um ein Zurücksetzen der Rekonstruktion für die Schneidepressung zu erleichtern. Das Küvettenoberteil wird nun mit glasklarem Silikon aufgefüllt. Es empfiehlt sich, ein hartes Silikon (72 Schorhärte) zu benutzen (Abb. 12).

### Verblendung und Fertigstellung

Zum Aushärten wird die Küvette in einen Drucktopf mit 5 bar Druck gegeben, um Lufteinschlüsse zu verhindern. Nach dem Trennen der beiden Küvettenhälften wird das Brückengerüst entnommen, gereinigt und für die Opakerschicht konditioniert. Zuerst wird alles mit 100 µm Aluminiumoxid abgestrahlt und mit SR Link bestrichen. Nach dem Ablüften (drei Minuten) kann man mit der ersten Opakerschicht beginnen. Um ein Durchhärten des Opakers zu gewährleisten, ist es nötig, zwei dünne Schichten aufzutragen. SR Nexco lässt sich in fast allen handelsüblichen Lichthärtegeräten polymerisieren. Die Zeiten für das jeweilige Gerät sind den Herstellerangaben zu

entnehmen. Die Inhibitionsschicht des Opakers muss vor der Dentinpressung mit einem Einwegschwämmchen gründlich entfernt werden (Abb. 13 und 14). Alle Teile und das Composite werden auf eine Temperatur von 50°C gebracht, damit das Material sich besser in den Konter applizieren lässt und die Pressung vereinfacht. Ehe die beiden Küvettenhälften zusammengesetzt werden, muss ein Restmaterialreservoir geschaffen werden. Dafür wird mit einem Skalpell eine Furche von vestibulär in den Küvettenunterteil geschnitten, in der sich überschüssiges Material sammeln kann.

Das Dentin wird blasenfrei in die Küvette eingebracht und nach dem Zusammensetzen nochmals für zehn Minuten in den warmen Drucktopf gegeben, damit sich das Silikon zurückstellt und das überschüssige Material sich in das vorgesehene Reservoir verpressen kann (Abb. 15).

Anschliessend wird die Küvette in ein Lichtpolymerisationsgerät gegeben, um den Kunststoff zu härten. Ein guter Indikator für das Erhalten der Bisshöhe ist eine dünne Pressfahne an der Trennstelle (Abb. 16 bis 17).

Mit einem gezielten Cut-back wird Platz für die Schneidepressung gemacht. Dabei sorgt ein melonartiges Zurückschneiden für mehr Lebendigkeit in der Schneideregion. Dieser Effekt kann mit Opalschneide, Transpamasse und Mamelonmasse noch unterstützt werden. Auch im Seitenzahnbereich kann mit den SR Nexco Effectmassen – zum Beispiel Transpa, Opalschneide und Occlusaldentin – mehr Natürlichkeit erreicht werden. Die Transpashneide wird wie das Dentin in denselben Vorwall geschichtet und wie zuvor im Drucktopf und im Lichtpolymerisationsgerät verarbeitet (Abb. 18 bis 21). Der basale Anteil der Rekonstruktion wird mit Kaltpolymerisat vervollständigt (ProBase Cold, Ivoclar Vivadent, Liechtenstein). Dieses Vorgehen erleichtert eine spätere Unterfütterung.

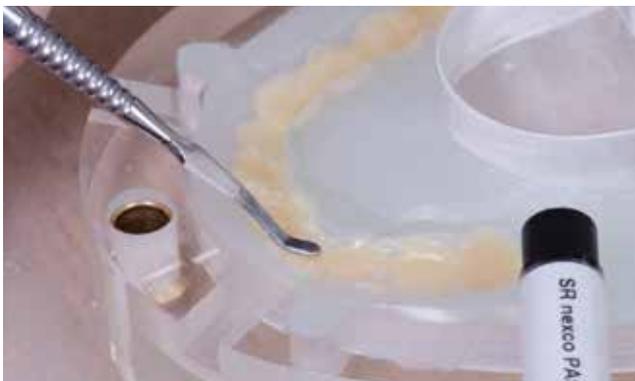
Die hohe Lachlinie der Patientin machte es notwendig, den Zahnfleischanteil ebenfalls zu individualisieren. Dafür wird der Gingivabereich zwischen den beiden Prämolaren reduziert, mit SR Connect bestrichen und in das Lichthärtegerät gegeben. Dadurch entsteht eine Verbindung mit dem darunterliegenden



**Abb. 13** Entfernen der Inhibitionsschicht auf dem Opaker



**Abb. 14** Zurücksetzen des vorbereiteten Gerüsts in die Dublierkuvette



**Abb. 15** Applizieren von SR Nexco Dentinpaste in die Kuvettenoberhälfte, um die in Wachs modellierten Zähne in SR Nexco Composite umzusetzen



**Abb. 16** Auf dem Gerüst aufpolymerisierte Zähne (dünne Pressfahne sichtbar)



**Abb. 17** Okklusale Ansicht des Pressergebnisses

Kaltpolymerisat, und es können verschieden farbige Gingiva-Massen appliziert werden (Abb. 22). SR Nexco bietet dazu ein umfassendes Sortiment an Farben zur naturgetreuen Gestaltung der Gingiva.

Zur Endpolymerisation wird die Prothese mit einer deckenden, aber nicht zu dicken Schicht SR Gel bestrichen und in ein Lichthärtegerät gegeben. Die Inhibitionsschicht muss vor der Politur vollständig entfernt werden. Ausarbeiten lässt sich das Material am besten mit Hartmetall- und Diamantwerkzeugen. Mit Silikon-Gummierern wird vorpoliert. Die Hochglanzpolitur erfolgt mit Polierbürsten und Wollschwabbel (Abb. 23 und 24).



Abb. 18 Mamelonartig zurück geschnittene Composite-Zähne



Abb. 19 Lebendige Schneiden, erzielt durch die SR Nexco-Effektmassen



Abb. 20 Visualisiertes und auf Zahn 11 umgesetztes Schichtschema



Abb. 21 Mit Effektmassen individualisierte Okklusalfächen (vor Schneidepressung)



**Abb. 22** Anmodellierte und individuell charakterisierte Weichgewebezonen



**Abb. 23** Fertiggestellte Oberkieferrestauration mit geöffneten Schubriegeln und verstellbarem Friktionselement bei 21



**Abb. 24** Basal ausgearbeitete Arbeit mit einstellbaren Retentionselementen bei 11 und 21 und den Multiunit Abutments bei 15 und 25



**Abb. 25** Natürliches und harmonisches Formen- und Farbenspiel zwischen „total“ restaurierten Oberkiefer zum natürlich bezahnten Unterkiefer



**Abb. 26** Eine mit ihrer individuellen Restauration überaus zufriedene Patientin

## Fazit

Komplexe verloren gegangene orale Strukturen in Funktion und Ästhetik weitgehend naturkonform zu rekonstruieren, ist eine Herausforderung für den Zahntechniker ebenso wie für das Material. Die Versorgung muss sich unauffällig in das vorhandene orale und natürliche Umfeld einfügen, einen guten Kaukomfort bieten und eine rationelle Herstellung garantieren.

Entscheidend für das Gelingen solcher Rekonstruktionen ist, dass der Zahntechniker die patientenindividuellen Formen und Farben, sowohl bei den Zähnen als auch in den Weichgewebiszonen, sieht und die Materialmöglichkeiten entsprechend nutzt. Die sehr guten klinischen Eigenschaften und die problemlose Verarbeitung von SR Nexco bieten die notwendigen Optionen. Mit den verschiedenen Massen für die Zahn- und Gingiva-Rekonstruktion lassen sich die Parameter Farbe, Transparenz und Dimension harmonisch aufeinander abstimmen und eine in Form und Farbe langzeitstabile Versorgung herstellen. Unter diesen Prämissen gelingt die vom Patienten gewünschte naturkonforme Rekonstruktion. Dies wiederum ist Basis für eine hohe Akzeptanz und Zufriedenheit des Patienten.

*Dieser Artikel ist erstmals erschienen in: das dental labor, 61. Jahrgang, 5/2013, 52–59*

*Die Zweitpublikation erfolgt mit freundlicher Genehmigung des Verlags Neuer Merkur.*

## Kontaktadresse:

- Zahnärztliche Gemeinschaftspraxis  
Dr. Hopmann, Dr. Maak + Partner  
Untere Bergstrasse 12  
49448 Lemförde/Deutschland  
Telefon 0 54 43 374, Fax 0 54 43 408  
E-Mail: info@hopmann-maak.de
- Ztm. Christian Hannker  
Bellmann & Hannker Labor GmbH  
Ludwig-Gefe-Strasse 28  
49448 Hüde/ Deutschland  
Telefon 0 55 43 92 98 29  
E-Mail huede@bellmann-hannker.de

# Von der Implantat- schulter zum harmonischen Lächeln



Ztm. Hans-Joachim Lotz  
Weikersheim, Deutschland

## Die Versorgung einer zahnlosen Patientin mit bedingt herausnehmbaren Prothesen

Das Lächeln eines Menschen ist ein Teil seiner Individualität. Diese Ausstrahlung bei einer Versorgung zahnloser Kiefer beizubehalten beziehungsweise zu erarbeiten, gehört zur Königsklasse der Prothetik.

Lachen wir, zeigen wir Emotionen. „Spielen“ wir mit unserem Mund, lösen wir bei unserem Gegenüber verschiedene Gefühle aus. Zeigen wir Zähne, offenbaren wir uns. Bereits diese wenigen Assoziationen verdeutlichen, dass der Mund nicht nur der biologischen Funktion dient, sondern Empfindungen widerspiegelt. Jedes zahnmedizinisch-zahntechnische Behandlungsteam strebt nach einer funktionellen und anatomischen Wiederherstellung der Zähne und der umgebenden Gewebe. Dazu gesellt sich ein weiterer Faktor: die Individualität des Patienten (Abb. 1a und b). In diesem Artikel wird dargestellt, wie eine zahnlose Patientin mit einer ästhetischen, individuellen Versorgung glücklich gemacht werden konnte. Die Herausforderung der prothetischen Rekonstruktion bestand darin, eine Balance zu finden zwischen der hohen Lachlinie, der extremen vertikalen Dimension im Unterkiefer sowie der geringen vertikalen Platzverhältnisse im Oberkiefer.



**Abb. 1a und b** Die Individualität eines Patienten sollte in jede prothetische Rekonstruktion einfließen. Diese Patientin hatte seit jeher eine hohe Lachlinie. Mit Mitte 60 konsultierte sie das Behandlungsteam mit einem zahnlosen Ober- und Unterkiefer.

### Patientenfall

Die Patientin konsultierte das Behandlungsteam mit dem Wunsch, ihren zahnlosen Ober- und Unterkiefer versorgen zu lassen. Auf den ersten Blick war die hohe Lachlinie beziehungsweise die kurze Oberlippe zu erkennen. Der Unterkieferknochen war stark atrophiert; im Gegensatz dazu präsentierte sich der Alveolarknochen des Oberkiefers massiv ausgeprägt. Bei der Wahl des individuell optimalen Weges stellt sich unter anderem die Frage, was Patienten unter einer „festsitzenden Versorgung“ verstehen. Auch eine bedingt herausnehmbare Versorgung (bedingt festsitzend) kann „fest sitzen“ und hat zudem Vorteile gegenüber der nicht abnehmbaren Variante (zum Beispiel die Hygienefähigkeit). Die bedingt herausnehmbare, implantatgestützte Versorgung ist ein probater Weg, der sich seit Jahrzehnten bewährt hat und auch in diesem Fall gewählt wurde. Das Behandlungsteam entschied sich für die Insertion von sechs Implantaten im Oberkiefer und vier Implantaten im Unterkiefer.

### Das zahntechnische Vorgehen

Nach der Osseointegration der Implantate erfolgte die Abformung für die prothetische Versorgung. Die eingehende prothetische Planung offenbarte, dass sich die Konstruktion der Prothesen schwierig gestalten würde. Aufgrund des massiven oberen Alveolarkamms zeigte sich ein sehr geringes vertikales Platzangebot für die prothetische Versorgung. Dementsprechend gross war die vertikale Dimension im Unterkiefer. Diese Tatsache war federführend bei den nun folgenden Überlegungen. Mit der Suprakonstruktion sollte

diese Diskrepanz geschickt ausgeglichen werden. Doch das war nicht alles – zusätzlich erschwerte die starke Lippendynamik die Herstellung einer ästhetischen Versorgung. Es galt einen Weg zu finden, den Übergang von künstlicher zu natürlicher Gingiva naturnah zu kaschieren. Erneut war die fehlende Aufbauhöhe des Kieferkamms ein Manko – die Prothese im Oberkiefer konnte nicht bis in die Umschlagsfalte konstruiert werden. Was also tun?

#### Das Mock-up

Nach der Übertragung der Modelle in den Artikulator wurde ein verschraubtes Mock-up angefertigt und zur Visualisierung des anzustrebenden Ergebnisses im Mund der Patientin einprobiert (Abb. 2a bis d). Ein zahnfarbendes Polyurethan verhindert, dass Patienten nicht durch eine unnatürliche Farbe der Zähne irritiert werden. Mit eingesetztem Mock-up klärte der Zahnarzt alle Eventualitäten ab; ästhetische Wünsche sowie funktionelle und phonetische Aspekte wurden berücksichtigt.

Bei der Bewertung des Mock-ups werden objektive und subjektive Fragen abgeklärt, zum Beispiel:

- Ist die Gesichtsebene exakt auf die Prothesen (Okklusionsebene) übertragen worden?
- Wie verhält sich die vertikale Bissrelation?
- Ergibt sich eine harmonische Balance zwischen roter und weisser Ästhetik?
- Wie viel „Weiss“ ist möglich; wie viel „Rot“ ist nötig, um ein ästhetisches Gleichgewicht des Lächelns zu garantieren?
- Wie artikuliert sich die Patientin (Phonetik)?
- Welche subjektiven Empfindungen hat die Patientin und kann sie sich mit der Konstruktion identifizieren?
- Welche Wünsche oder Änderungen äussert sie?



**Abb. 2a bis d** Das Mock-up zur Visualisierung des anzustrebenden Ergebnisses. Es werden objektive sowie subjektive Faktoren analysiert.

### Die Planung der Suprakonstruktion

Eine exakte Vorarbeit bedarf bei einer solch kniffligen Aufgabe viel Zeit und einer präzisen Analyse der Situation. Im Oberkiefer fiel die Entscheidung auf eine teleskopierende Brücke, die mit einem Labor-Composite verblendet werden sollte. Aufgrund der fehlenden vertikalen Höhe war eine zusätzliche Verriegelung der Prothese notwendig. Nur die Friktion der Teleskope hätte keinen zufriedenstellenden Halt garantiert. Im Unterkiefer war eine steggetragene Prothese indiziert und auch hier war die ästhetische Verblendung mit einem Composite das Mittel der Wahl. Um eine dauerhafte Friktion zu gewährleisten, sollten Geschiebe (Preci-Line) in die Stegkonstruktion eingebracht werden. Da bei der Implantation der vorhandene Knochen genutzt worden war, waren die Implantate nicht optimal im Kieferkamm verteilt. Zudem schien die extreme vertikale Bauhöhe problematisch; die physikalische Lagestabilität (Hebelkräfte) war zu beachten.

Nachdem die Gestaltung der beiden Suprakonstruktionen konzipiert war, wurde das Mock-up in einer durchsichtigen Küvette mit einem glasklaren Silikon

gaben fixiert. Es wurde ein glasklares Dupliersilikon verwendet, was für die Umsetzung der geplanten Situation in die definitive Versorgung wesentlich ist.

### Die Herstellung der definitiven Versorgung

Im gewohnten Vorgehen erfolgten die Gestaltung und die Herstellung der Primär- und Sekundärverankerungselemente. Die Gerüste wurden im Mund anprobiert und auf eine genaue Passung überprüft (Abb. 4a bis c). Der für derartige Versorgungen unverzichtbare spannungsfreie Sitz sei in diesem Zusammenhang nur am Rande erwähnt.

Verblendet werden sollten die Gerüste mit einem besonderen Verblendwerkstoff: SR Nexco®. Das lichthärtende, mikro-opal gefüllte Labor-Composite überzeugt mit praxisgerechten Material- und Verarbeitungseigenschaften, einer schönen Optik und einem guten klinischen Verhalten. Sowohl die physikalischen als auch die lichteoptischen Eigenschaften lassen SR Nexco für Arbeiten dieser Art zu einem idealen Material werden. Im Vergleich zu Keramik ist das Composite kraftabsorbierend, wodurch es sich speziell für Verblendungen auf

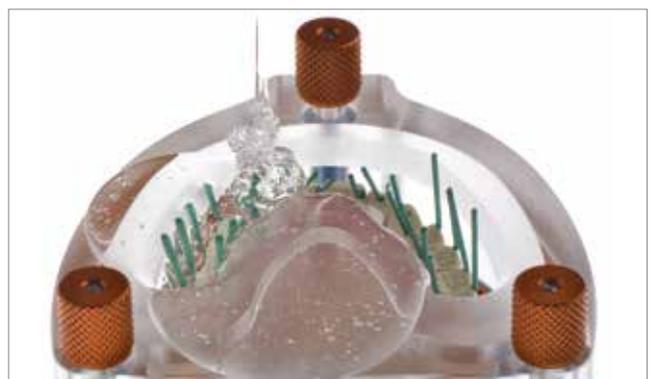


Abb. 3a und b Das Mock-up wurde in durchsichtigen Küvetten mit einem glasklaren Silikon



**Abb. 5** Die in reinem Dentin gepresste Unterkieferversorgung ...



**Abb. 6** ... wurde auf den Dentinkern zurückgeschliffen (Cut- Back) und ...



**Abb. 7** ... mit entsprechender Schmelzmasse über die Kuvettentechnik ergänzt.

**Abb. 4a bis c** Die Gerüste für die Suprastrukturen passten auf dem Modell sowie im Mund spannungsfrei (Unterkiefer: implantatgetragener Steg; Oberkiefer: Teleskope für die Brückenversorgung).

Implantatversorgung eignet. Jetzt offenbarte sich der Vorteil der exakten Planung sowie der Glaskarküvetten. Auf das konditionierte Gerüst wurde das der Zahnfarbe entsprechende Dentin (SR Nexco) gepresst und im Lichthärtegerät polymerisiert (Abb. 5). In der Dentinmasse entstand somit auf relativ schnellem Weg das homogene Abbild der Prothese. Die Konstruktion wurde der Kuvette entnommen und unter Kontrolle des Silikonvorwalls ähnlich eines Cut-Backs bis auf den Dentinkern reduziert (Abb. 6).

Des Weiteren ist – ähnlich wie bei keramischen Versorgung – die individuelle „Schichtgebung“ wesentlich für eine naturnahe Wirkung. Um den Schneideanteil zu ergänzen, wurde die entsprechende Schmelzmasse in die Kuvette appliziert und unter Einfluss von Wärme auf den „Dentinkern“ gepresst sowie ausgehärtet. In wenigen Schritten gelang so die identische Umsetzung der Planung in die Rekonstruktion mit einer ästhetischen Dentin- und Schneidestruktur (Abb. 7).



**Abb. 8a bis d** Die Gingivabereiche wurden mit dem umfangreichen Farbsortiment von SR Nexco manuell geschichtet.

Nachdem die gepressten „Gerüste“ ausgearbeitet und auf die Modelle aufgepasst waren, wurden die funktionellen Gegebenheiten im Artikulator überprüft und entsprechend eingeschliffen. Nun stand die naturnahe Imitation der Gingiva-anteile im Fokus. Hier präsentierte das umfassende Farbangebot von SR Nexco seine wahre Stärke. Die Gingivamassen wurden von Hand auf die Gerüste geschichtet. Hierfür sind im Sortiment unterschiedliche Farben integriert, diverse transparente und opake Massen bieten ein grosses Spektrum an gestalterischen Möglichkeiten. Ganz gezielt wurde in diesem anspruchsvollen Fall eine natürlich wirkende Zahnfleischimitation erarbeitet (Abb. 8a bis d).

Um eine harmonische Anpassung der Zahnfarbe bei verschiedenen Lichtverhältnissen zu gewährleisten, sind natürliche Opaleffekte und das Fluoreszenzverhalten des Materials wichtig.



Die Ausarbeitung glich dem gewohnten Vorgehen. Sowohl der Form als auch der Morphologie und der Oberflächenstruktur wurde entsprechende Aufmerksamkeit gezollt. Nach der Ausarbeitung (Abb. 9a bis c) erfolgte eine erste Einprobe im Mund der Patientin. Alle bereits beim Mock-up geprüften Aspekte mussten erneut kontrolliert werden. Zusätzlich galt es den farblichen Eindruck zu prüfen. Besonderes Augenmerk lag auf dem gestalterischen Übergang von künstlicher zu natürlicher Gingiva im Oberkieferfrontzahnbereich. Wir erinnern uns: Die Patientin zeigt eine starke Lippendynamik, durch die beim Lachen das komplette vestibuläre Schild sichtbar wird. Diese Tatsache tat dem ästhetischen Erfolg keinen Abbruch. Alle Parameter waren zur Zufriedenheit der Patientin sowie des Behandlungsteams erfüllt: Freigabe für die finale Oberflächenausarbeitung sowie Politur.



Beim Polieren offenbarte sich die Schönheit und Homogenität des Materials (Abb. 10). Durch die optimal abgestimmte Kombination von Mikroopalfüllern und Composite-Matrix lässt sich SR Nexco auf einen unnachahmlichen, langanhaltenden Hochglanz bringen. Die Abbildungen 11 und 12 visualisieren die natürliche Opaleszenz. Grund hierfür ist unter anderem der hohe anorganische Opalfüllanteil. Die lichteptischen Phänomene sind visuell in der Durchlicht- und Auflichtaufnahme nachvollziehbar. Kaum zu glauben, dass es sich um ein Composite handelt. Die langanhaltende Farbstabilität, der beständige



**Abb. 9a bis c** Die Restaurationen nach dem Ausarbeiten auf dem Modell



**Abb. 10** Nach der Politur: Das Labor-Composite begeistert mit einer hervorragenden Polierfähigkeit.



**Abb. 11 und 12** Diese Bilder visualisieren die natürliche Opaleszenz.



**Abb. 13** Der Mund spiegelt Emotionen wider: Sehr natürlich integrieren sich die Zähne in das orale Umfeld.



**Abb. 14 und 15** Trotz einer nicht idealen Ausgangssituation ist ein Ergebnis gelungen, das zu der Patientin passt: Die Individualität wurde ihr zurückgegeben (vgl. Abb. 1a und b).

Glanz und die geringe Plaqueaffinität von SR Nexco sind über Studien dokumentiert und geben dem Behandlungsteam die notwendige Sicherheit. Die Patientin war begeistert von der „feststehenden“ Restauration. Sehr natürlich integrieren sich die Prothesen in ihr Gesicht (Abb. 13). Trotz der nicht idealen Ausgangssituation ist es gelungen, eine individuelle und hochästhetische Versorgung zu erarbeiten. Sowohl die Hygienefähigkeit als auch die Langzeitstabilität sind gegeben.

#### Fazit

Der Dank unseres Bemühens ist eine glückliche Patientin nach dem Einsetzen der Arbeiten (Abb. 14 und 15). Ein noch grösserer Dank ist es, diese Patientin nach einiger Zeit wieder zu sehen und ihr nach wie vor zufriedenes Lachen wohlwollend

zu genießen. Mit einem durchdachten Konzept und den optimalen Materialien können wir als Behandlungsteam einem menschlichen Grundbedürfnis gerecht werden: Individualität.

*Dieser Artikel ist erstmals erschienen in:  
Reflect, Ivoclar Vivadent AG, 9. Jahrgang, 02/2013, 20–23*

#### Kontaktadresse:

Ztm. Hans-Joachim Lotz  
Dentallabor Hans-Joachim Lotz GmbH  
Kreuzstrasse 6  
97990 Weikersheim, Deutschland  
hjl@mac.com.de

# Rot-weiße Ästhetik

## bei einer steggetragenen All-on-4-Versorgung



**Dr. Philippe Gérentes**  
Lyon, Frankreich



**Jean-Yves Ciers, MDT**  
Sévrier, Frankreich

Bei einer totalen Versorgung im Oberkiefer müssen alle ästhetischen und funktionellen Parameter berücksichtigt werden. In diesem Beitrag wird ein klinischer Fall mit all seinen Einzelheiten vorgestellt. Es werden nacheinander die chirurgischen und implantologischen Aspekte der Sofortbelastung der provisorischen – sowie der definitiven Versorgung – wie auch die klinischen und prothetischen Erfordernisse für ein optimales Ergebnis behandelt.

### Kasuistik

In der zahnärztlichen Praxis stellte sich ein 65-jähriger Patient vor, um eine totale Vollkeramikbrücke auf natürlichen Zähnen ersetzen zu lassen. Bei den klinischen und radiologischen Untersuchungen zeigten sich zahlreiche Zysten, Wurzelfrakturen der Eckzähne und eine Ermüdung der Brückenpfeiler, was für eine Versorgung mit einer grossen Brücke auf einigen natürlichen Pfeilern ungünstig war (Abb. 1). Durch die Eingliederung einer provisorischen, verstärkten Kunststoffbrücke war es möglich, Funktion und Ästhetik für den Patienten vorübergehend wiederherzustellen. Ausserdem verfügte der Patient dadurch über Zeit, um zu einer Entscheidung über die weitere Art der Versorgung zu kommen. Ein Bruch der Brücke in regio 23 beschleunigte seine Entscheidungsfindung.

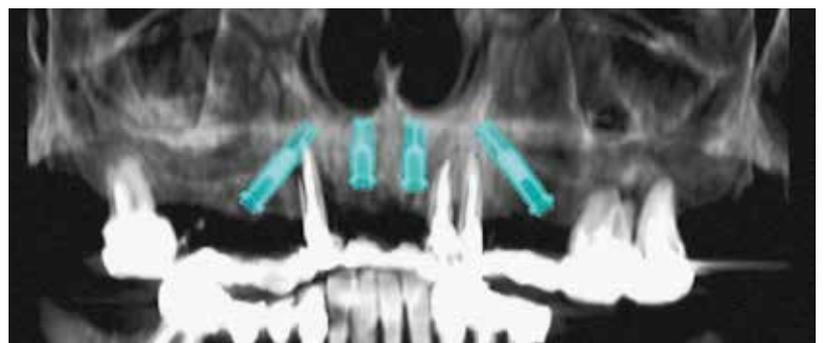
Zuerst wird mit der NobelGuide® Software (Nobel Biocare, Köln) eine computergestützte Simulation erstellt (Abb. 2). Diese Planung ermöglicht es, unter Berücksichtigung der Patientenanatomie und des Prothetikprojekts den Behandlungsplan zu präzisieren und eine Strategie auszuarbeiten.

1-4,6,8,19,25,26

Angestrebt wurde die Insertion von vier Implantaten: zwei Implantate im Schneidezahnbereich und zwei weitere, in einem 45°-Winkel anguliert inserierte Implantate am vorderen Rand der Kieferhöhle, wie es das All-on-4-Konzept vorsieht. Die prothetische Versorgung kann bei der provisorischen Brücke höchstens zehn Zähne und bei der definitiven Versorgung nach erneuter Beurteilung vielleicht 12 Zähne umfassen. 9-11,13,14,17,20-24



**Abb. 1** Die Ausgangssituation.



**Abb. 2** Die computergestützte Simulation mit der Nobelguide® Software.

Diese Option wurde vom Patienten gewählt, sowohl aufgrund der kurzen Behandlungszeit, der geringen Kosten, der Vermeidung umfangreicher und schmerzhafter Knochentransplantationen als auch aufgrund der Tatsache, dass er 48 Stunden nach den Zahnextraktionen einen „feststehenden“, da verschraubten Zahnersatz tragen kann.<sup>7,16,18,27</sup>

### Beschreibung des chirurgischen Protokolls

Nach einer lokalen Infiltrationsanalogie mit Articainhydrochlorid und 1 % Adrenalin wurden die Restzähne extrahiert und ein Mukoperiostlappen voller Stärke abgehoben. Die Kürettage der Läsionen und im Anschluss daran eine sorgfältige Reinigung (Betadine) ermöglichten es, Granulationsgewebe und potenzielle Herde zu entfernen. Unter Berücksichtigung der recht hohen Lachlinie wurde eine geringfügige Regulierung des Knochenvolumens vorgenommen. Mithilfe der All-on-4-OP-Schablone und nach Lokalisation der anterioren Ränder des Sinus maxillaris wurden die zwei posterioren Implantate inseriert, die zwei anderen Implantate folgten anschliessend im Schneidezahnbereich (Abb. 3). Die Implantate wurden mit ca. 40 Ncm verblockt.

Zwei um 30° abgewinkelte Multi-Unit-Abutments (Brücken-Abformpfosten), die mit 15 Ncm angezogen werden, ermöglichten es, die Achsen der posterioren Implantate wiederherzustellen. Die Multi-Unit-Abformpfosten wurden auf den beiden geraden 2-mm-Pfosten und den abgewinkelten Pfosten verschraubt und mit 35 Ncm verblockt. Durch Weichgewebemanagement konnte im bukkalen Bereich so viel keratinisierte Gingiva erhalten werden wie möglich. Die Abformung wurde mithilfe eines individuellen Abformlöffels und eines additionsvernetzenden Silikons (Express Penta Putty, 3M ESPE, Seefeld) (Abb. 4) durchgeführt. Nach der Abformung wurde ein Bissregistrat angefertigt. Auf jedes Abutment wurden Gingivaformer geschraubt (Abb. 5).

Bereits nach drei Stunden konnte der Patient die Praxis mit inserierten Implantaten verlassen.

### Provisorische Versorgung

Der Zahntechniker muss bei diesem Konzept in weniger als 48 Stunden ein passives Gerüst und eine ästhetische und funktionelle Versorgung anfertigen, die für die folgende Belastung geeignet ist.



Abb. 3 Extraktionen/Implantatinsertionen während der Behandlungssitzung.

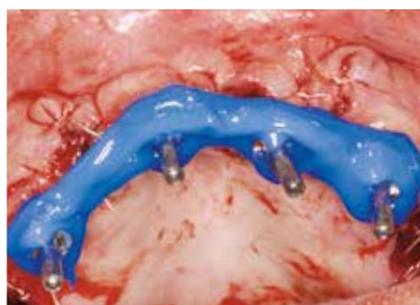


Abb. 4 Die Abformung.



Abb. 5 Die Gingivaformer in situ.



Abb. 6 Das gegossene, durchtrennte und anschließend gelötete Gerüst.



Abb. 7 Die provisorische Versorgung auf dem Modell.

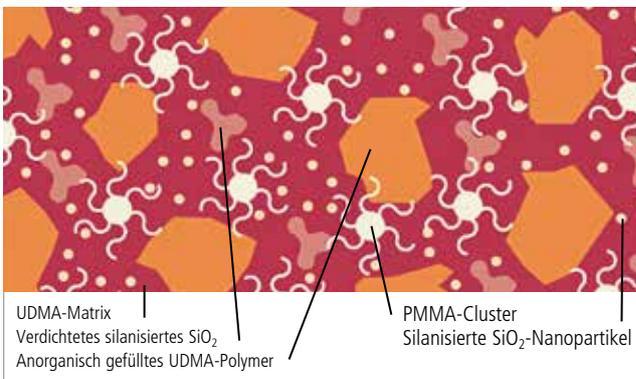


Abb. 8 Eine Darstellung der chemischen Zusammensetzung der Zähne.

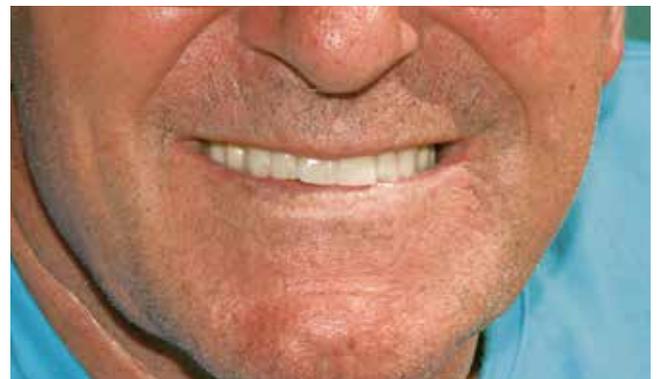


Abb. 9 Der lächelnde Patient mit der provisorischen Versorgung in situ.

Der wichtigste Schritt bei der Ausarbeitung dieses Zahnersatzes besteht in der Aufstellung, der Wahl der Zahnformen, der Länge, der Breite und der Ästhetik. Um den hohen ästhetischen Anforderungen des Patienten gerecht zu werden, versuchte der Zahntechniker, sehr natürliche Zähne zu verwenden.

Das Gerüst wurde mit ausbrennbaren Multi-Unit-Pfosten gefertigt. Der Vorteil besteht darin, dass das Gerüst in der Legierung gegossen werden kann, die das Team auswählt. Die Extensionen nach den Implantaten im Seitenzahnbereich werden ausser Okklusion gestellt. Anfangs waren nach dem letzten Implantat zwei Zähne in Extension vorgesehen, doch nach dem Gespräch mit dem Behandler war es besser, für diese provisorische Versorgung nur einen Zahn in Extension anzufertigen, da die Überbelastung die Osseointegration der Implantate gefährden könnte.

Das Gerüst wurde mit der Kobalt-Chrom-Legierung Colado® CC (Ivoclar Vivadent, Ellwangen) gegossen; anschliessend wurde es zwischen jedem Implantat durchgeschnitten (Abb. 6). Noch am Modell werden die einzelnen Gerüstsegmente durch Schweißen fixiert und im Anschluss wird das Gerüst gelötet.

Dies ist die einzige Möglichkeit, ein Gerüst zu „passivieren“, wenn es nicht konfektioniert hergestellt wird.

Die Wahl der Zähne fiel wegen ihrer Ästhetik und ihrer Abrasionsbeständigkeit auf die Zähne SR Phonares® II (Ivoclar Vivadent) (Abb. 7). Diese neue Zahnlinie basiert auf einer Urethandimethacrylat-Matrix, die aus verschiedenen Arten und Grössen von Füllern sowie Clustern aus PMMA zusammengesetzt ist. Diese Zusammensetzung ermöglicht einen ausgezeichneten Verbund mit PMMA-Kunststoffen sowie organischen und anorganischen Füllstoffen. Diese Zusammensetzung ist aufgrund ihrer hervorragenden Schlagfestigkeit für diese Implantat-Suprakonstruktionen perfekt geeignet.

Das Vorhandensein von PMMA in diesen Füllstoffen ermöglicht in der Tat eine bessere Absorption der okklusalen Belastungen (Abb. 8). Da das Implantat fast keine Resilienz aufweist, muss das Prothesenmaterial diese Rolle übernehmen und bei einer zu starken Beanspruchung als Unterbrecher dienen. Dies hat nur einen einzigen Zweck: die Unversehrtheit des Implantats zu bewahren. Bei einer späteren Belastung spielt die Steifigkeit des Gerüsts für die Implantatstabilität und damit auch für die



**Abb. 10** Das Ergebnis nach 18 Monaten.



**Abb. 11** Die Abformung mit Verstärkung durch Messingdraht, der um die Abformpfosten gespannt wird.



**Abb. 12** Um die Multi-Unit-Abformpfosten zu verblocken und ihre Position vor der Abformung passiv zu versteifen, wird ein sehr hartes Composite-Material auf Bis-Acrylat-Basis injiziert.



**Abb. 13** Das Arbeitsmodell mit abnehmbarer Zahnfleischmaske.

erfolgreiche Osseointegration eine entscheidende Rolle. Die Stabilität der Okklusion, der okklusalen Anatomie und der Neupositionierung des Unterkiefers wirkt sich auch auf die Prognose der Osseointegration aus. Aufgrund des Profils des Patienten (starke, breite Kiefer mit Tendenz zum Bruxismus) fiel die Wahl daher auf präfabrizierte Zähne, deren Dimensionsstabilität, Abrasionsbeständigkeit und Kohäsion mit dem Verbundkunststoff den Eigenschaften herkömmlicher präfabrizierter Zähne laut Hersteller weit überlegen sind (Abb. 9).

### Nach 18 Monaten

Das Ergebnis nach 18 Monaten zeigte die zu erwartende Weichgeweberesorption (Abb. 10 und 11). Zwei provisorische Unterkieferbrücken hatten den alten, nicht geeigneten Zahnersatz ersetzt. Trotz Anzeichen von Bruxismus bei dem Patienten konnte ein perfektes Verhalten des Prothesenmaterials und weder Abrasion noch Chipping der Kunstzähne festgestellt werden, was häufig auf eine inadäquate Okklusion oder einen zu starken okklusalen Druck hinweist (siehe Abb. 10). Diese vergangene provisorische Phase ermöglichte es dem behan-

delnden Team, die endgültigen Versorgungsvorschläge: Steg auf All-on-4 mit 12 Zähnen im Oberkiefer mit Zahnfleischmaske aus Labor-Composite mit SR Nexco® (Ivoclar Vivadent) und zwei Metallkeramikbrücken im Unterkiefer aus der Press-on-Metal-Keramik IPS InLine® PoM (Ivoclar Vivadent).

### Herstellung des definitiven Zahnersatzes

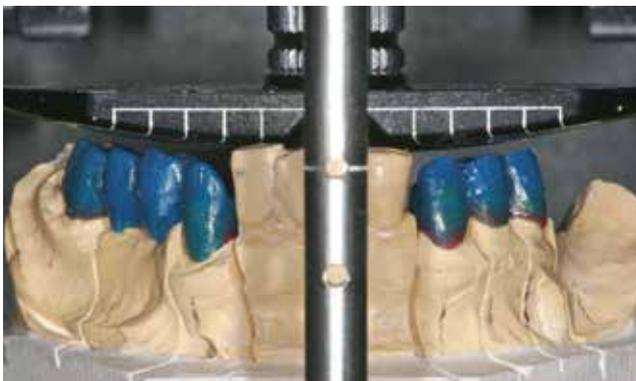
Hier wurden wieder die Multi-Unit-Pfosten verwendet. Die Abformung kann optimal durchgeführt werden, wenn ein Messingdraht um die Abformpfosten gewickelt wird. Dieser darf nicht gespannt werden, da ansonsten das Risiko einer Verformung besteht (mehr noch als bei anderen Verfahren darf keine Spannung ausgeübt werden) (siehe Abb. 11). In zwei Schritten wird ein schrumpfungsarmes, formbeständiges, sehr hartes Composite-Material auf Bis-Acrylat-Basis (Luxabite PRED, Laboratoires Pred, Arcueil Cédex, Frankreich) injiziert, um die Multi-Unit-Abformpfosten zu verblocken und ihre Position vor der Abformung passiv zu versteifen (Abb. 12). Die Abformung erfolgte mithilfe eines Polyether-Abformmaterials (Impregum, 3M ESPE), anschließend folgte das Ausschrauben



**Abb. 14** Der Patient mit dem UTS 3D Universal Transferbogen.



**Abb. 15** Eine lingualisierte Okklusion.



**Abb. 16** Das Wax-up der Kronen und Gerüstteile unter Berücksichtigung der Spee- und Wilson-Kurve (3-D-Aufstellkalotte).



**Abb. 17** Die mit Wachs abgedeckten Gerüstteile.

der Abformpfosten und die Entnahme des Abformlöffels. Die Laboranaloge wurden festgehalten und vorsichtig verschraubt, um zu vermeiden, dass sie sich in der Abformung drehen (wichtig ist die Wahl des Abformmaterials). Die Zahnfleischmaske wurde injiziert und der Gips in die definitive Abformung gegossen (Abb. 13).

In diesem Fall war, wie so häufig, eine Gesamtbehandlung erforderlich. Die verschraubte Prothese (All-on-4) musste unter den besten mechanischen, funktionellen und ästhetischen Bedingungen hergestellt werden – auf nachhaltige Weise.

Die Okklusionsebene des Unterkiefers musste neu rehabilitiert werden. Es wird empfohlen, für die Registrierung einen Gesichtsbogens (UTS-3D, Ivoclar Vivadent) und für die Umsetzung einen individuell justierbaren Artikulator (Stratos 300, Ivoclar Vivadent) (Abb. 14) zu verwenden. Die 3-D-Aufstellkalotte ist eine Hilfestellung bei der Gestaltung der Unterkiefer-Keramikbrücke, da in ihr automatisch die Spee- und Wilson-Kurve berücksichtigt wird.

Mit SR Phonares Lingual Zähnen wurde dann die Unterkieferaufstellung vorgenommen, um das gewählte biomechanische Konzept umzusetzen, das bei einer gemischten prothetischen Lösung darauf beruht, die okklusalen Kräfte in den Fossae mandibulares zu konzentrieren und die horizontalen Kräfte maximal zu begrenzen (Abb. 15). Nun wurde ein Silikonschlüssel angefertigt, der ein Wax-up auf den Präparationen ermöglicht. Zur Herstellung der proportionalen Metallgerüste wurde dieses Wax-up nun reduziert (Abb. 16).

Dabei sollten anschließend auch Silikonschlüssel angefertigt werden, um die Okklusionsformen und die Angulationen dieser Zähne für die hergestellten Press-on-Metal-Keramiken zu verwenden. Die Gerüste werden gegossen, bearbeitet und abgestrahlt. Anschließend erfolgt die vollanatomische Wachsmodellation (wieder mit Hilfe der Silikon-Schlüssel) und die Restaurationen werden mit IPS InLine Pom Rohlingen gepresst (Abb. 17 und 18).

Der Hauptvorteil dieser Technik besteht darin, dass es keine Dimensionsänderung gibt und dass die Brücken dem anfänglichen Vorhaben ganz und gar entsprechen. Die Applikation



Abb. 18 Das Anstiften auf dem Muffelsystem.



Abb. 19 Die Brücke aus Presskeramik auf einer Legierung.



Abb. 20 Der Validierungsschlüssel aus Gips.



Abb. 21 Die Kreuzverschraubung zur Validierung der Abformung.

von Shade A2 von IPS InLine PoM im zervikalen Drittel ermöglicht es, die Farbwirkung der Keramik zu sättigen und den Kontrast zu erhöhen (Abb. 19). Die Fertigstellung erfolgte durch den Glasurbrand.

Sobald die Unterkieferbrücken fertiggestellt waren, wurden sie in den Mund eingegliedert und es wurde eine Situationsabformung durchgeführt.

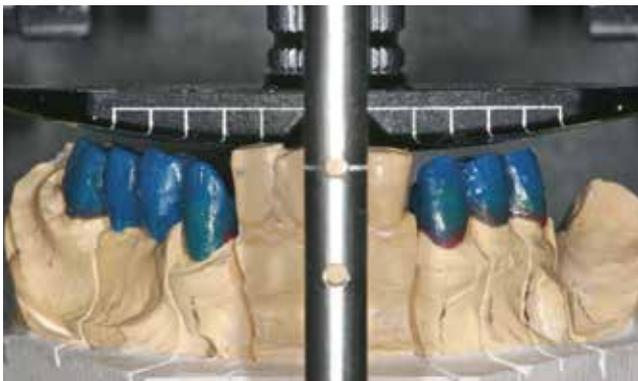
Die Oberkieferabformung wurde mittels eines kalibrierten Gippschlüssels validiert, um vor der Zahnaufstellung und vor allem vor der CAD/CAM-Fertigung des konfektionierten Stegs noch einmal den Wert der definitiven Abformung überprüfen zu können.

Im Innern des angesetzten Wachsrands wurde ein präzise dosierter und unter Vakuum angemischter Superhartgips der Klasse 4 verwendet (Fujirock, GC Germany, Bad Homburg). Der Schlüssel wurde verfeinert, damit er bei der geringsten Spannung, die beim Verschrauben auftritt – dem Zeichen einer fehlerhaften Abformung – brüchig wird (Abb. 20). Der Schlüssel wurde im Mund positioniert, auf dem ersten Abutment verschraubt, dann auf dem gegenüberliegenden

Abutment und so weiter. Dies wird auch als Kreuzverschraubung bezeichnet (Abb. 21). Sollte eine Fraktur auftreten, muss die Abformung wiederholt werden. In diesem Fall validierte der Schlüssel die Präzision des Registrats.

Nun ging es darum, anhand einer Aufstellung eine Ästhetik- und Funktionsanprobe auf provisorischen Pfosten (Temporary Coping Multi Unit, Nobel Biocare) vorzunehmen (Abb. 22 und 23). Nachdem die provisorischen Pfosten auf die richtige Höhe geschnitten worden waren, wurden sie mit dem Kunststoff Pi-Ku-Plast (bredent, Senden) verbunden – einem pulverförmigen und flüssigen Kunststoff, der keine Schrumpfung aufweist.

Um im Labor Zeit zu sparen, wurde die zusätzliche Gaumenverstärkung aus dem selbsthärtenden Kunststoff Ivoclar Vivadent (Ivoclar Vivadent) gefertigt (Abb. 24). Diese so verstärkte Aufstellung ermöglichte eine Anprobe unter optimalen Bedingungen (Präzision und Steifigkeit). Die Extensionen waren mit den in der Fachliteratur beschriebenen Empfehlungen konform, d. h. ein oder zwei Zähne nach dem letzten Implantat. Wohlgermerkt war dies ein ästhetischer Wunsch des Patienten. Um den



**Abb. 22** Der Silikon Schlüssel der Ästhetikaufstellung.



**Abb. 23** Die provisorischen Pfosten werden mit Kunststoff verbunden.

Seitenzahnbereich nicht überzubelasten, steht der letzte Zahn nicht in Kontakt.

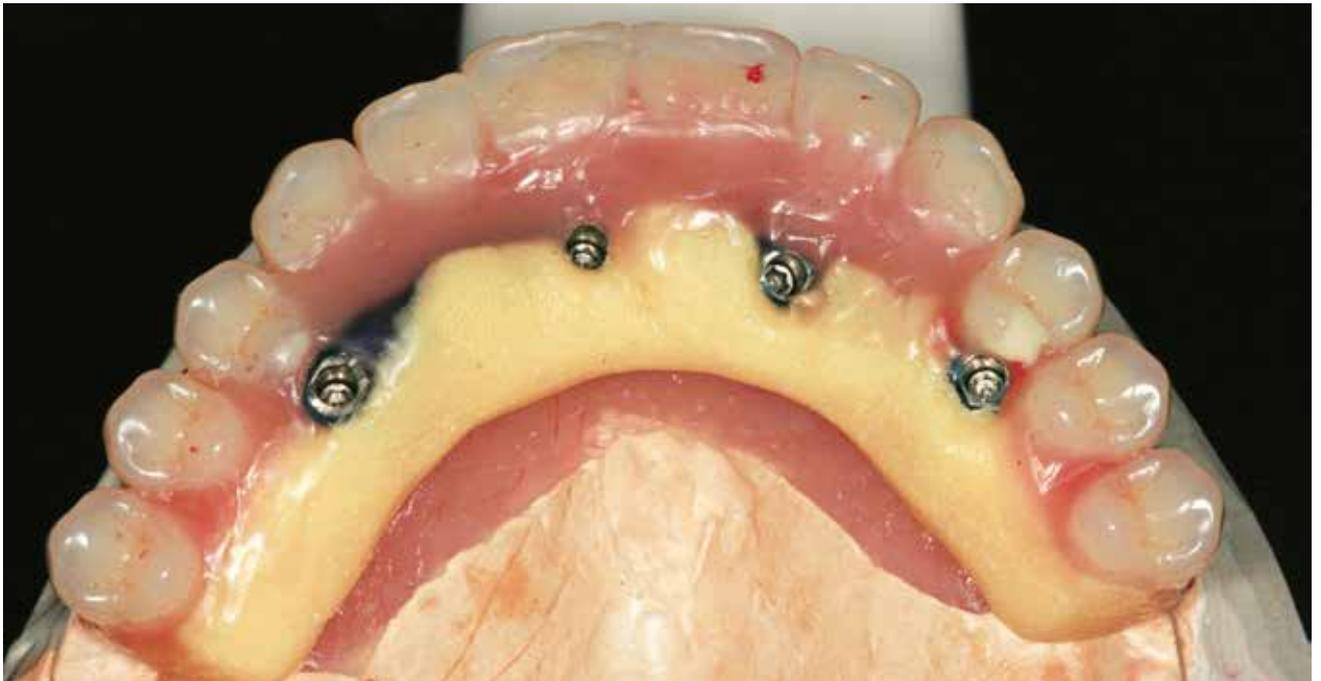
Wir können hier festhalten, dass der Rand der Versorgung die obere Lippe vollkommen stützen musste. Diese war flach, dünn und wies einen starken Tonus auf (Abb. 25). Diese starke Oberkieferresorption war auf zahlreiche vorangegangene Traumen und Extraktionen zurückzuführen. Bei der Anprobe war also darauf zu achten, die Problematik der Lippenunterstützung bestmöglich zu handhaben.

Die Ästhetik- und Funktionsanprobe wurde mit einer phonetischen Kontrolle und der richtigen Unterstützung des Nasen-Kinn-Bereichs durch die Zähne und die Zahnfleischmaske validiert. Die Mittellinie zwischen den Schneidezähnen wurde verschoben und in die Mitte des Philtrums verlegt (Abb. 26). Die provisorische Brücke diente als Vorlage für die Form der Zähne. Der Zahnbogen wurde etwas erweitert, um zu vermeiden, dass die Wangen einfallen. Dieser Schritt ist von entscheidender Bedeutung, da der konfektionierte Steg und die Okklusionskontrolle die Dauerhaftigkeit dieser Versorgung garantieren. Aus ästhetischer Sicht sind die Zähne SR Phonares ideal geeignet, da sie die Versorgung sehr natürlich aussehen lassen. Die Verwendung der Seitenzähne SR Phonares Lingual sorgt für einen perfekten Sitz in den

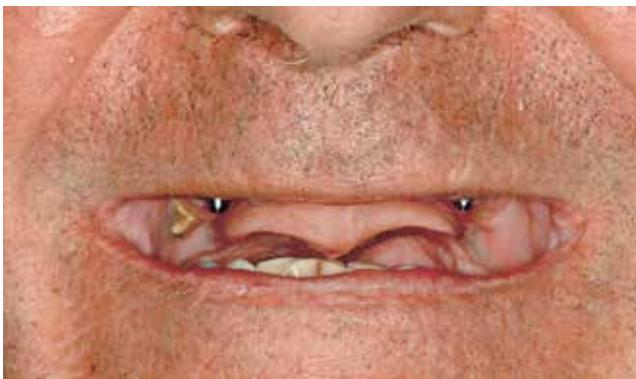
Vertiefungen der Unterkieferbrücken aus Press-on-Metal-Keramik, da sie in den gleichen Formen hergestellt wurden. Darüber hinaus werden so zu starke bukkale Kontakte vermieden, die für Implantate immer gefährlich sind, da sie horizontale Scherkräfte nicht gut vertragen.

Das Modell wurde nun an ein auf CAD/CAM-Fertigung spezialisiertes Nobel Biocare-Labor verschickt.

Die Implantate mit Multi-Unit-Pfosten und das Konzept des konfektionierten Titanstegs, des sogenannten Montreal-Stegs, hatten das Interesse des versorgenden Teams geweckt. Hervé Buard, der den Nobel Procera Scanner seit mehreren Jahren benutzt, konnte also die Aufstellung und die Position der Implantate digitalisieren und mithilfe der zugehörigen Software (Nobel Procera 3D) den für die klinische Situation am meisten geeigneten Stegtyp modellieren (Abb. 27 und 28). Es ist nicht nur äusserst wichtig, das Design dieses Stegs richtig zu quantifizieren, da es aufgrund des geringen Platzbedarfs um den Komfort des Patienten geht, sondern auch die Dicke des Kunststoffes und der für die Kunstzähne verfügbare Raum sind von Bedeutung. Nachdem das Design computergestützt erstellt wurde, wird die Datei zum Fertigungszentrum Biocad nach Kanada oder in die USA geschickt.



**Abb. 24** Die verschraubte Ästhetikaufstellung auf den provisorischen Pfosten.



**Abb. 25 und 26** Der Patient mit und ohne Ästhetikanprobe zur Validierung: Unterstützung des Weichgewebes, das Lächeln.

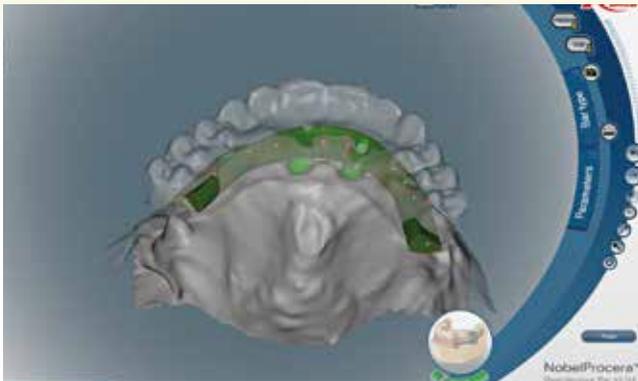


Abb. 27 und 28 Die Modellierung der Arbeit mit der Software Nobel Procera 3D.



Abb. 29 und 30 Der in Kanada hergestellte Steg und die Kontrolle von Präzision und Passivität.

Eine Woche bis zehn Tage später erhielt das Labor den Steg. Es handelte sich um ein echtes „Schmuckstück“ mit einer aussergewöhnlichen Passivität und einem unübertroffenen Hochglanz (Abb. 29).

### Kontrolle der Passivität

Die Passivität des Gerüsts wird grundsätzlich zuerst überprüft (Abb. 30). Auch wenn es selbstverständlich ist, dass eine Konfektionierung für eine perfekte Passivität „die“ Lösung ist, sind zwei Vorsichtsmaßnahmen besser als eine. Daher soll ein Test durchgeführt werden, den die Autoren RVB-Test nennen, da die Urheberschaft beim Zahntechniker Hervé Buard (Dinard, Frankreich) liegt.

Das Prinzip: Neue Laboranaloge werden auf dem konfektionierten Steg verschraubt, dann wird ein kleiner Sockel aus Gips (Typ Snow White, Kerr GmbH, Rastatt) angefertigt, in dem die Basis der Laboranaloge abgeformt wird. Sobald der

Sockel hart ist, wird der Steg abgeschraubt und an seine Stelle der Validierungsschlüssel aus Gips positioniert. Wenn dieser auf diese Laboranaloge geschraubt wird und nichts geschieht, bedeutet das, dass eine optimale Passivität erreicht wurde. Ein Bruch dagegen bedeutet, dass zu einem bestimmten Zeitpunkt ein Fehler aufgetreten ist. Dieser Test ist viel zuverlässiger als das Verschrauben auf dem Gipsmodell, da gewisse Spannungen vom Modell absorbiert werden könnten und so ein Präzisionsproblem nicht erkannt werden würde.

Festzustellen war in diesem Fall die perfekte Adaptation des Stegs sowie sein gut ausgearbeitetes und profiliertes Design. Die wenig Platz einnehmende Gerüstform wurde vom Patienten sehr geschätzt. Dieses Gerüst verfügte über Retentionselemente, die entweder wieder abgeschnitten oder gelöst werden, falls nicht genügend Platz für die Zähne oder den PMMA-Kunststoff vorhanden sein sollten. Die Anpassung erfolgte also, nachdem die Prothesenzähne im Schlüssel positioniert und die Führungsschrauben eingesetzt worden waren (Abb. 31).

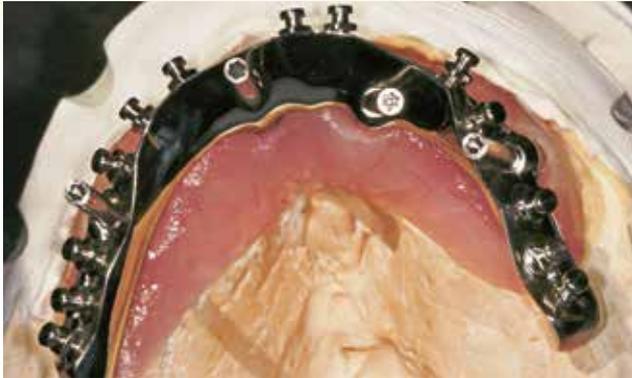


Abb. 31 und 32 Der Steg auf dem Modell und die Positionierung der Zähne im Silikon Schlüssel.

### Herstellung der Zahnfleischmaske

Nun mussten die Zähne im Schlüssel positioniert und diese Aufstellung in Kunststoff umgewandelt werden (Abb. 32). Da die Anprobe auf einem verschraubten Kunststoffgerüst vorgenommen wurde, wurde gemeinsam mit dem Behandler entschieden, die Arbeit insoweit direkt fertigzustellen, als dass alle Einstellungen im vorherigen Schritt durchgeführt wurden. Die ästhetischen Anforderungen der Patienten werden immer grösser. Die technischen Möglichkeiten im Labor ermöglichen heute sehr natürliche Restaurationen mit Kunstzähnen. Die Autoren gehen jedoch noch weiter, denn sie möchten auch, dass der rote Teil, also die Zahnfleischmaske, so natürlich wie möglich aussieht. Die gegenwärtig am häufigsten verwendete Technik ist die Verwendung von intensiven Farbstoffen in einem selbsthärtenden PMMA-Kunststoff. Diese Technik ist zwar erprobt, aber in einem Gipschlüssel schwierig durchzuführen. Ausserdem ist für die Farbnuancen eine komplizierte Mischung von Produkten erforderlich – bei einem sehr vom Anwender abhängigen Ergebnis.

Im vorliegenden Fall fiel die Entscheidung auf eine andere Vorgehensweise, indem bukkal ein lichthärtendes Composite verwendet wurde, dessen Verbund mit dem PMMA-Kunststoff durch die Applikation eines lichthärtenden Haftvermittlers erreicht wird. Das verwendete Material ist das Labor-Composite SR Nexco® (Ivoclar Vivadent). Dieses Composite-Material für indirekte Restaurationen schien sowohl aufgrund seines mechanischen Verhaltens als auch seiner ästhetischen Eigenschaften ideal geeignet zu sein. Es enthält einen hohen Anteil an Mikro-Opal-Füllern, die dem Material in Bezug auf die Abrasionsbeständigkeit, die Farbstabilität und den Oberflächenglanz beträchtliche Vorteile verschaffen. In Kombination mit der neuen Matrix verleiht der Mikro-Opal-Füller dem Material eine sehr homogene Struktur. Das ausgewogene Verhältnis zwischen diesen beiden Komponenten bietet mit den gängigsten Lichtgeräten ausgezeichnete physikalische und naturgetreue, optische Eigenschaften.

Gleichwohl muss vor allem die Fertigstellung dieses Kunststoff-Zahnfleischanteils perfekt gehandhabt werden. Dazu bedarf es einer sorgfältig erstellten Morphologie und mehrerer passender Farben. Zu dieser Morphologie gehört eine Wachsmodellation, die den anatomischen Faktoren gerecht wird: den Interdentallpapillen, der freien Gingiva, den darunterliegenden Alveolarfortsätzen, der befestigten Gingiva und der Alveolarmukosa.

Die SR Nexco Paste Gingiva-Materialien bieten eine grosse Gingiva-Farbpalette mit fünf Massen mittlerer Transluzenz und fünf Intensive-Massen sowie einem pinken Gingiva-Opaker. Die Farbnahme der Schleimhaut kann mithilfe gingivaler Massenfarbschlüssel erfolgen. Beim vollständig unbezahnten Kiefer bestimmt die Farbe des intraoralen Gewebes die Tendenz der zu reproduzierenden Farben.<sup>7,16</sup> Es gibt einen gemeinsamen gingivalen Massenfarbschlüssel für die Produktlinien SR Adoro®, die Vollkeramik-Produktlinie IPS e.max® sowie für die Metallkeramiken IPS d.SIGN® und IPS InLine® System (Abb. 33), der auch als Referenz für die SR Nexco Gingiva-Massen gilt.

Die Zahnaufstellung in Wachs erfolgte auf dem konfektionierten Gerüst. Das Modell wurde anschliessend präpariert. Gips wurde (mit Einkerbungen) an der Grenze der Ausarbeitung aufgetragen, um diesen Teil nicht retentiv zu gestalten und die Umwandlung in Kunststoff vorzubereiten (Abb. 34).

Die Zähne wurden zunächst mit einem additionsvernetzenden Silikon (Flexistone Plus) und dann mit einem Gipschlüssel abgedeckt (Abb. 35). Bevor irgendetwas abgeschraubt wird, wird zu diesem Zeitpunkt ein Präzisions-Abformmaterial injiziert (Virtual®, Ivoclar Vivadent). Dieses dringt unter den Steg und schützt das Ganze, da so vor allem vermieden wird, dass der in den Schlüssel gegossene Kunststoff austritt. Ist die Vorbereitung abgeschlossen und das Wachs sauber abgebrüht, wird mit der Umsetzung in PMMA-Kunststoff begonnen (Abb. 36).



Abb. 33 Der universelle Gingiva-Farbschlüssel.



Abb. 34 Kerben im Modell für den Positionierungsschlüssel aus Gips.



Abb. 35 Mit Gips umfasster Silikonsschlüssel.

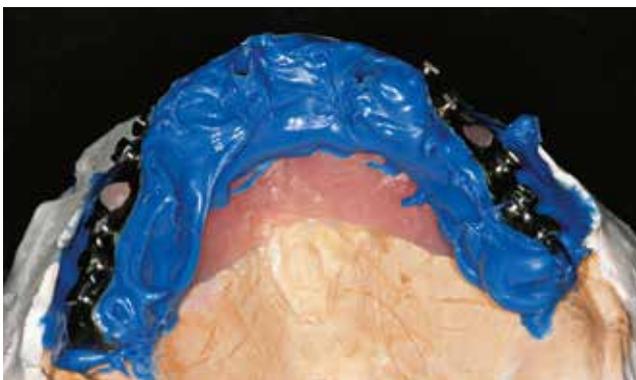


Abb. 36 Nun wird gleichzeitig ein dünnfließendes Silikon injiziert und danach das Wachs sauber ausgebrüht.



Abb. 37 Die Applikation des Haftvermittlers SR Link für den Metall-Composite-Verbund nach dem Sandstrahlen.



**Abb. 38** Die Umsetzung des Stegs in ProBase Cold.



**Abb. 39** Die Schichtung der Gingiva-Massen und die Modellation der Oberflächentextur.



**Abb. 40** Das Ergebnis des Gingiva-Composites nach der Hochglanzpolitur zeigt natürliche Farbnuancen. Die All-on-4-Versorgung ist damit fertiggestellt und einsatzbereit.



**Abb. 41** Die unerlässliche okklusale Äquilibration nach dem Verschrauben.

Die vier Schrauben, die den Steg hielten, wurden gelöst und anschliessend der Schlüssel abgenommen. Dann wurde ein Wachstropfen auf die Schrauben-Zugangsöffnungen aufgetragen, um die Schrauben beim Sandstrahlen zu schützen.

Das konfektionierte Titangerüst mit dem Silikonenschutz wurde sandgestrahlt. Nur der nicht industriell polierte Teil wurde mit 100 µm Aluminiumoxid mit 2 bar abgestrahlt. Nachdem eventuell vorhandene Staubreste abgeklopft wurden, wurde ein Metall-Composite-Haftvermittler (SR Link, Ivoclar Vivadent) aufgetragen (Abb. 37). Er sorgt für einen ausgezeichneten chemischen Verbund zwischen der Legierung und dem rosa-farbenen Opaker.

Nach einer Einwirkzeit von etwa drei Minuten wurde der SR Nexco Opaquer in zwei dünnen Schichten appliziert. Die erste wurde einfach mit einem Lichtblitz von jeweils 20 Sekunden fixiert; dann wurde die zweite, abdeckende Schicht aufgetragen. Sie wurde fünf Minuten lang in einem Lichtpolymerisationsgerät gehärtet.

Der Steg wurde wieder auf dem Modell positioniert und verschraubt. Der vorbereitete PMMA-Kunststoff ProBase® Cold wurde dann in den Schlüssel gegossen und anschliessend mit einem Druck von 2,5 bar und einer Temperatur von 45 °C ausgehärtet. In diesem Fall bestand aufgrund des hohen Drucks kein Deformationsrisiko (Abb. 38).

Nachdem der Schlüssel abgenommen worden war, wurde der Zahnfleischanteil mit einer Hartmetallfräse angeraut und der auf der gesamten bukkalen Seite für die Gingiva-Massen notwendige Platz geschaffen. Zusätzlich musste der zu bemalende Gingivaanteil sandgestrahlt werden. Das Sandstrahlen erfolgt mit 100 µm Aluminiumoxid bei 2 bar. Strahlmittelrückstände sind durch Abklopfen zu beseitigen.

Es ist unabdingbar, den lichthärtenden Haftvermittler SR Connect aufzutragen. Dieser wird in einer dünnen Schicht auf die entsprechende Oberfläche appliziert. Hierbei handelt es sich um einen wesentlichen Schritt, der den langfristigen Verbund und Halt zwischen dem Prothesenbasis- und dem Composite-

Material garantiert. Dieser Haftvermittler wird in einem entsprechenden Gerät nach Herstellerangaben lichtgehärtet.

Die Zahnfleischmaske wird mithilfe eines Metall- oder Silikonspatels bearbeitet. Das Volumen wird ausgehend vom Rohmaterial modelliert. Diese Composite-Paste ist aufgrund ihrer Beschaffenheit äusserst angenehm zu verarbeiten und zu modellieren. Man kann mühelos bestimmte Formen erstellen und glätten und den natürlichen Aspekt der befestigten Gingiva, z. B. die Stippelung, nachahmen, da das Material nicht fließt. Die Farbnuancen reproduzieren auf sehr natürliche Weise die befestigte Gingiva, die Interdentalpapillen und die Alveolarfortsätze. Der Zahnfleischring und die Verlängerung der Wurzeln sind gespanntere Gewebereiche; die Autoren verwenden daher eine hellere, weisslichere Composite-Paste, um diese Effekte zu reproduzieren. Die zur Verfügung stehenden gingivalen Massenfarbschlüssel sind äusserst praktisch, um die am besten geeignete Farbe auszuwählen.

Zwischen den Pseudo-Alveolarfortsätzen wurde etwas Intensive Gingiva IG5 aufgetragen, um eine Tiefenwirkung entstehen zu lassen, und SR Nexco Paste Gingiva G2 wurde für die Anfertigung der Interdentalpapillen verwendet (Abb. 39).

In dieser Phase wird die künstliche Gingiva aufgebaut und gleichzeitig die Oberflächentextur modelliert.<sup>5</sup> Dies verleiht dem Gingivaersatz eine viel natürlichere Wirkung. Schon vor der Polymerisation kann die Wirkung der internen Effekte und der verschiedenen Massen beurteilt werden, da sie vor und nach der Polymerisation identisch sind. Die Transluzenz bestimmter Massen bzw. ihre Färbung ist nuanciert und wirkt sehr natürlich. Das Composite SR Nexco wird in einem Lichthärtegerät lichtgehärtet (Lumamat 100, Ivoclar Vivadent). Der Vorteil dieses neuen Composites liegt vor allem in seiner Geräteunabhängigkeit, da es laut Herstellerangaben in den meisten, auf dem Markt erhältlichen Lichthärtegeräten polymerisiert werden kann.

## Fertigstellung

Abschliessend erfolgt die korrekte Politur. Hierzu gehört die Vorpolitur mit Bimsstein und einer weichen Ziegenhaarbürste bei geringer Rotationsgeschwindigkeit sowie der Hochglanzpolitur mithilfe einer Polierpaste (Universal Polishing Paste, Ivoclar Vivadent) und einer Ziegenhaarbürste bzw. einem Baumwoll- oder Lederschwabbel. Beides findet am Arbeitsplatz und nicht am Poliermotor statt. Diese stufenweise Politur ermöglicht einen dauerhaften Glanz und verhindert Plaque-Ablagerungen. Das Composite bildet die sichtbare Verblendung. Die Innenseite und die gesamte Prothese werden mit Acryl-Kunststoff hergestellt, sodass sie in einigen Jahren ggf. wieder neu grundiert werden kann. Ausserdem weisen PMMA-Materialien eine höhere Benetzbarkeit auf und besitzen nach Kenntnis der Autoren eine weitaus bessere Kontaktaffinität gegenüber dem Weichgewebe (Abb. 40).

Alle Restaurationen – die Metallkeramikbrücken im Unterkiefer wie auch die All-on-4-Versorgung im Oberkiefer – wurden in derselben Behandlungssitzung eingegliedert. Mit einer Sonde konnte überprüft werden, ob zwischen dem Steg und der Mukosa ein kleiner Raum vorhanden ist, um eine optimale Mundhygiene sicherzustellen. Die ersten Arbeiten von Bränemark sahen sehr weit auseinanderstehende Pfosten vor. Beim vorliegenden Fall wurde das bukkale Profil in Form eines „Schiffskiels“ ausgearbeitet und für die Verwendung eines unter Druck stehenden Wasserstrahls ein Raum von 2 mm freigelassen. Aus phonetischen und ästhetischen Gründen ist kein bukkaler Zugang möglich. Die Reinigung mit kleinen Bürsten kann nur von palatinal durchgeführt werden.

Die abschliessende Kontrolle und die Okklusionseinstellung sind für diese Art von Restauration unerlässlich. Wegen des stark beschädigten Temporomandibulargelenks mussten die mesialen Randleisten selektiv eingeschliffen werden, um den Unterkiefer in Richtung Frontzahnkontakt zu positionieren (Abb. 41).



**Abb. 42** Eine perfekte ästhetische Integration.



**Abb. 43** Die fertiggestellte Restauration in situ.

## Eingliederung und Fazit

Die definitive Eingliederung erfolgte durch Anziehen mithilfe eines Drehmomentschlüssels mit 15 Ncm, da dies den Herstellerangaben für Multi-Unit-Pfosten entspricht. Anschliessend wurde das für temporäre Versorgungen geeignete weiche, lichthärtende Material Telio CS Inlay appliziert, um die Schraubenzugangsöffnungen zu verschliessen.

Feststellen liess sich eine sehr korrekte Eingliederung der Metallkeramikbrücken mit einer Aufhellung, die auf den vier verbleibenden Schneidezähnen vorgenommen wurde (Abb. 42). Ausserdem konnte eine perfekte Nachahmung des natürlichen Zahnfleischs durch die Zahnfleischmaske aus Composite erreicht werden (Abb. 43).

Die Verwendung von kleinen Bürsten im Bereich der posterioren Implantate, die eine bessere Hygiene und Pflege ermöglichen, wurde dem Patienten ausführlich erklärt. Eindeutig ist dies einer der Schlüssel zum Erfolg in der Implantologie. Es ist unbedingt erforderlich, dass mit einer Bürste geputzt wird und dass die Bereiche um die Pfosten und unter dem Steg gereinigt werden.

## Danksagung

Der ganz besondere Dank der Autoren geht an Herrn Philippe Buisson, Zahntechniker in St. Didier au Mont d'Or (Departement 69, Frankreich), für den provisorischen Zahnersatz.

Der Dank geht auch an Hervé Buard (Zahntechniker in Dinard, 22) für die Anfertigung des konfektionierten Stegs, an Yves Gastard (Universitätsklinikum Rennes, 35) für seine guten Ratschläge und an die Firma Nobel Biocare für die wertvolle Zusammenarbeit.

## Literatur

1. Bert M. Complication et échecs en implantologie: causes-traitements-prévention. Paris: CDP, 1984.
2. Beumer J, Hamada MO, Lewis S. A prosthodontics overview. *Int J Prosthodont* 1993;6:126-130.
3. Brånemark PI, Adell R, Breine U, Hansson BO, Lindström J, Ohlsson A. Intraosseous anchorage of dental protheses. I. Experimental studies. *Scand J Plast Reconstr Surg* 1969;3:81-100.
4. Cawood JI, Howell RA. A classification of the edentulous jaws. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1988;17:232-236.
5. Ciers JY. Naturgetreue Zahnfleischmasken (Des fausses gencives plus vraies que nature). *Technologie Dentaire* 2012;309:20-28.
6. Clelland NL, Carr AB, Gilat A. Comparison of strains transferred to a bone simulant between as-cast and postsoldered implant frameworks for a five-implant-supported fixed prosthesis. *J Prosthodont* 1996;5:193-200.
7. Gastard Y. Fausse gencive esthétique fonctionnelle en PAC. *Stratégie Prothétique* 2007;7:261-268.
8. Gher ME, Richardson AC. The Accuracy of Dental Radiographic Techniques Used for Evaluation of Implant Fixture Placement. *Int J Perio Res Dent* 1995;15:269-281.
9. Hobo S, Ichida E, Garcia LT. Osseointegration and Occlusal Rehabilitation. Berlin: Quintessenz, 1991.
10. Jemt T, Lekholm U. Measurements of bone and frame-work deformations induced by misfit of implant superstructures. A pilot study in rabbits. *Clin Oral Implants Res* 1998;9:272-280.
11. Lam EWN, Ruprecht A, Yang J. Comparison of two-dimensional orthoradially reformatted computed tomography and panoramic radiography for dental implant treatment planning. *JPD* 1995;74:42-46.
12. Lee S, Morgano SM. A diagnostic stent for endosseous implants to improve conventional tomographic radiographs. *JPD* 1994;71:482-485.
13. Lekholm U, Zarb GA. Patient selection and preparation. In Brånemark P-I, Zarb GA, Albrektsson T (eds.). *Tissue-Integrated prostheses*. Chicago: Quintessence, 1995:199-209.
14. Lewis S, Avera S, Engleman M, Beumer J. The restoration of improperly inclined osseointegrated implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1989;4:147-152.
15. Maló P, Rangert B, Nobre M. All-on-4 immediate-function concept with Brånemark System implants for completely edentulous maxillary: a 1-year retrospective clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2005;7Suppl 1:88-94.
16. Martinie S. Fausses gencives en céramique. *Stratégie prothétique* 2011;11:201-207.
17. Marquardt P, Witkowski S, Strub J. Three dimensional navigation in implant dentistry. *Eur J Esthet Dent* 2007;2:80-98.
18. Mecal RA, Rosenfeld AL. Influence of residual ridge resorption patterns on implant fixture placement and tooth position. Part 1. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1991;11:8-23.
19. Mecal RA, Rosenfeld L. The influence of residual ridge resorption patterns on implant fixture placement and tooth position. 2. Presurgical determination of prosthesis type and design. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1992;12:32-51.

20. Quiryne M, Alsaadi G, Pauwels M, Haffajee A, van Steenberghe D, Naert I. Microbiological and clinical Outcomes and patient satisfaction for two treatment options in the edentulous lower jaw after 10 years of function. *Clin Oral Implants Res* 2005;16:277-287.
21. Renouard F, Rangert B. *Facteurs de risque et traitements implantaires*. Paris: Quintessence International, 1999:21.
22. Rosenfeld AL, Mandelaris GA, Tardieu PB. Prosthetically directed implant placement using computer software to ensure precise placement and predictable prosthetic outcomes. Part 1: diagnostics, imaging, and collaborative accountability. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2006;26:215-221.
23. Rosenfeld AL, Mandelaris GA, Tardieu PB. Prosthetically directed implant placement using computer software to ensure precise placement and predictable prosthetic outcomes. Part 2: rapid-prototype medical modeling and stereolithographic drilling guides requiring bone exposure. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2006;26:347-353.
24. Sadan A, Raigrodski AJ, Salinas TJ. Prosthetic considerations in the fabrication of surgical stents for implant placement. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 1997;9:1003-1011.
25. Van Steenberghe D, Glauser R, Blombäck U, Andersson M, Schutyser F, Pettersson A, Wendelhag I. A computed tomographic scan-derived customized surgical template and fixed prosthesis for flapless surgery and immediate loading of implants in fully edentulous maxillae: a prospective multicenter study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2005;7 Suppl 1:111-120.
26. Zitzmann NU, Marinello CP. Treatment plan for restoring the edentulous maxilla with implant-supported restorations: removable overdenture versus fixed partial denture design. *J Prosthet Dent* 1999;82:188-196.
27. Zitzmann NU, Marinello CP. A review of clinical and technical considerations for fixed and removable implant prostheses in the edentulous mandible. *Int J Prosthodont* 2002;15:65-72.

*Originalbeitrag erschienen in Technologie Dentaire 2012;309:10-18.*

*Dieser Artikel ist erstmals erschienen in: Quintessenz Zahntech 2013, 39(7), 938-955*

*Die Zweitpublikation erfolgt mit freundlicher Genehmigung des Quintessenz-Verlags.*

#### **Kontaktadresse:**

- Dr. Philippe Gérentes, 1, rue du Professeur-Zimmerman, 69007 Lyon, France  
E-Mail: docteurgerentesphilippe@orange.fr
- Dr. Éric Blanchet, 10, quai Saint-Antoine, 69002 Lyon, France  
E-Mail: emblanchet@aol.com
- Jean-Yves Ciers, 247, route d'Épagny, 74320 Sévrier, France  
E-Mail: jean-yves.ciers@ivoclarvivadent.com

# Überzeugendes Brückendesign



Cesare Ferri  
Rom, Italien

## Verschraubbare Implantatbrücke: feststehend mit prothetischer Gingiva

**Die sorgfältige Analyse aller beeinflussenden Parameter ist Grundlage für eine gute Planung und somit für zuverlässig vorhersagbare Ergebnisse. Gepaart mit einem durchdachten Konzept werden so Restaurationen möglich, die sich auch über eine lange Tragedauer hinweg bewähren.**

Eine implantatgetragene prothetische Versorgung ist eine grosse Herausforderung, die zahnmedizinisch wie auch zahntechnisch sehr reizvoll ist. Allerdings können immer wieder unvorhergesehene Tücken auftreten und Kompromisse erzwingen, die das Ergebnis schmälern und die Erwartungen des Patienten enttäuschen. Um dies zu verhindern, muss vor Behandlungsbeginn eine zuverlässige Planung erfolgen. Grundlage ist eine fundierte Analyse, die folgende Parameter beinhalten sollte: Struktur und Qualität der Knochensubstanz, allgemeiner Gesundheitszustand des Patienten, Situation des Zahnhalteapparats, Patientenerwartung sowie vorhandene und wiederherzustellende funktionelle und ästhetische Aspekte.

Eine vorausschauende Planung  
ist zentral für einen  
koordinierten Arbeitsablauf  
und den Erfolg einer Restauration.

Viele variable Faktoren können sowohl die Kosten als auch die Qualität des Ergebnisses stark beeinflussen. Mit nachfolgendem Patientenfall möchte ich unsere Vorgehensweise bei einer implantatgetragenen Oberkieferrestauration vorstellen. Auf Grundlage einer präzisen präoperativen Planung (chirurgisch und prothetisch) und deren Umsetzung in eine CAD/CAM-

gefertigte Operationsschablone wurde die Situation zur Zufriedenheit aller Beteiligten gelöst. Der Schwerpunkt der Dokumentation liegt auf der technischen Umsetzung der „Toronto-Brücke“ – einer verschraubbaren Restauration auf Implantaten – mit konfektionierten Zähnen sowie rosafarbener Gingivamasse aus Labor-Composite.

### Patientenfall

Der 45-jährige Patient stellte sich mit grossen parodontalen, funktionellen und ästhetischen Problemen in der Praxis vor (Abb. 1). Die prekäre Situation erforderte eine vollständige Entzahnung des Oberkiefers. Auch der Unterkiefer war stark behandlungsbedürftig, allerdings wurde dessen Versorgung aus finanziellen und psychologischen Gründen erst für einen späteren Zeitpunkt geplant.

### Chirurgische Phase

Nach einer ersten Analyse wurde im Labor ein diagnostisches Wax-up erstellt. Dieses simulierte das ästhetisch und phonetisch sowie funktionell anzustrebende Ergebnis. Anhand des Wax-ups wurde die Restauration aus prothetischen Gesichtspunkten geplant, eine radioopake Schablone angefertigt und der Patient geröntgt. Mithilfe der dreidimensionalen Röntgendaten sowie der prothetischen Vorplanung konnte der Behandler die



**Abb. 1** Ausgangssituation: Der Patient stellte sich mit grossen parodontalen, funktionellen und ästhetischen Problemen in der Praxis vor



**Abb. 2** Eine CAD/CAM-gefertigte Operationsschablone erleichterte die korrekte Platzierung der Implantate

chirurgischen Implantatpositionen virtuell mit einer Planungssoftware bestimmen. Die daraus resultierende CAD/CAM-gefertigte Operationsschablone erleichterte beim chirurgischen Eingriff die korrekte Platzierung der Implantate (Abb. 2).

### Prothetische Phase – Gerüsterstellung

Nach der entsprechenden Einheilungszeit erfolgte die prothetische Versorgung. Das Implantatmodell wurde mit einer Zahnfleischmaske erstellt (Abb. 3) und die korrekte Biss-situation in den Artikulator übertragen. Da Form, Stellung und Ausdehnung der Prothese bereits mit dem Wax-up festgelegt worden waren, bedurfte es vor der Gerüstmodellation nur noch weniger Arbeitsschritte (Abb. 4). Die funktionellen sowie ästhetischen Parameter der Aufstellung wurden geprüft und das Gerüstdesign der „Tertiärstruktur“ bestimmt. Mithilfe eines Schlüssels aus Gips der Klasse IV behielten wir bei der

Modellation des Gerüsts eine visuelle Kontrolle (Abb. 5). Die Trägerstruktur wurde aus einem ausbrennbaren Kunststoff gefertigt (Abb. 6) und integrierte alle geforderten Parameter (Strukturfestigkeit, Halt, Platzbedarf). Für die Umsetzung der Konstruktion in ein Metallgerüst gibt es zwei Möglichkeiten:

1. Konventionelles Gussverfahren
2. Digitale Fertigung mit der CAD/CAM-Technologie

Welche der beiden Methoden zum Einsatz kommt, ist von vielen Faktoren abhängig. In diesem Fall haben die technischen Grenzen dazu geführt, die herkömmliche Variante (Gussverfahren) zu wählen (Abb. 7). Als langzeitstabiles Material für implantatgetragene Restaurationen entschieden wir uns für die Legierung Colado® CC und setzten die Modellation entsprechend um. Auch wenn das Verfahren „konventionell“ ist, muss die Bearbeitung des Gerüsts immer den aktuellen, wissenschaftlichen und evidenzbasierten Indikationen entsprechen (Abb. 8).



**Abb. 3** Das Implantatmodell mit abgewinkelten Sekundärteilen



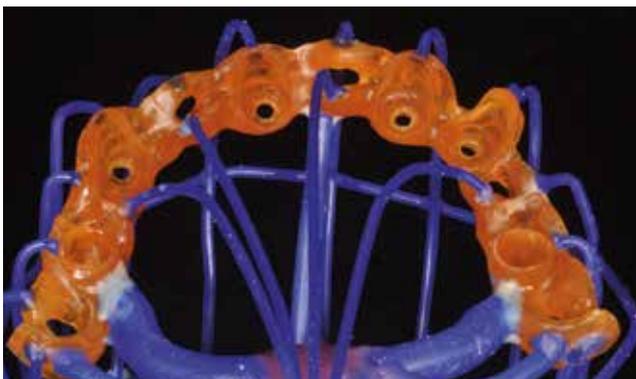
**Abb. 4** Die Wachsaufstellung (ästhetische und funktionelle Wiederherstellung)



**Abb. 5** Mit einem Schlüssel aus Gips wurde die Situation fixiert. Der Platzbedarf für das Gerüst wird so visualisiert.



**Abb. 6** Die Tertiärstruktur wurde aus einem ausbrennbaren Kunststoff gefertigt



**Abb. 7** Das Anstiften für das Induktionsschmelzverfahren



**Abb. 8** Gute Passung des Gerüsts auf den Sekundärteilen



Abb. 9 Partielles Stützharz aus opakem, rosafarbenem Acrylharz



Abb. 10 Applikation der Gingivamassen

### Prothetische Phase – Fertigstellung

Im nächsten Schritt erfolgte die Verblendung. Eine vorherige sorgfältige Bearbeitung der Oberflächenstruktur des Gerüsts durch Kugelstrahlen (shot peening) erhöht die Ermüdungsbeständigkeit und Belastungsfähigkeit. Die chemische Vorbehandlung mit einer rosafarbenen, opaken Paste des neuen Labor-Composites SR Nexco ermöglicht eine langzeitstabile Haftung. Eine optimale Haftung wurde natürlich auch für die konfektionierten Composite-Zähne angestrebt. Hierfür bearbeiteten wir die Haftfläche entsprechend der Vorgaben in der Gebrauchsinformation von SR Nexco® Paste und erreichten so einen guten chemischen Verbund.

#### Vorgehensweise:

- Sorgfältige Sandstrahlung mit  $Al_2O_3$  und 2–3 bar Druck
- Entfernen der Rückstände mit ölfreier Luft
- Auftragen des Haftvermittlers SR Connect mit einer Einwirkzeit von drei Minuten
- Lichthärtung im Lumamat 100
- Es ist dabei darauf zu achten, die inhibierte Schicht nicht zu zerstören.

Entsprechend der Aufstellung wurden die Zähne auf dem Gerüst polymerisiert.

Bei der Verblendung der Gingiva gewährleistet ein partielles Stützharz aus opakem Acryl eine geringe Einkerbung (Abb. 9). Ausserdem wird mit diesem Material ein Teil der Kaukräfte von den Zähnen abgelenkt und somit die Haltbarkeit der Restauration erhöht. Ein weiterer Vorteil ist, dass die Composite-Menge für den Gingivabereich reduziert wird. Nach den Vorbereitungen wurden eine oberflächliche Schicht rosa Composite (SR Nexco Gingiva) sowie darauffolgend intensivere Gingivamassen in unterschiedlichen Farben und Opazitäten entsprechend der oben genannten Vorgehensweise aufgetragen. Um ein harmonisches, natürlich wirkendes Rosa entstehen zu lassen, wurden mögliche Verfärbungen mit Nexco Stains clear abgedeckt. Auf diese Art lässt sich relativ schnell und einfach das gewünschte Ergebnis erreichen (Abb. 10). Nach der Schichtung der Gingiva erfolgte eine abschliessende Aushärtung (elf Minuten im Lumamat 100).

Beim Ausarbeiten, Finieren und Polieren muss eine Überhitzung durch die rotierenden Instrumente verhindert werden. Insbesondere im Übergang zwischen Gerüst und Composite ist dies zu beachten (Abb. 11 und 12). Ein natürlicher Oberflächenglanz der Massen machte das Ergebnis perfekt (Abb. 13 bis 15). Beim Einsetzen in den Mund wurden die Ästhetik, Phonetik sowie die Funktion kontrolliert. Hierbei wurde bedacht, dass in kurzer Zeit die prothetische Rekonstruktion des Unterkiefers erfolgen sollte.



Abb. 11 Vorsichtiges Ausarbeiten der Composite-Restauration



Abb. 12 Basale Ansicht der fertigen Arbeit



Abb. 13 und 14 Ein schöner und natürlicher Glanzgrad des verwendeten Composites SR Nexco mit den umfassenden Gingivamaterialien unterstützt die ästhetische individuelle Gestaltung



**Abb. 15** Die fertige prothetische Versorgung: eine sehr schöne, den funktionellen Anforderungen entsprechende Restauration aus Labor-Composite

### Recall

Die letzte, aber nicht weniger wichtige Phase ist die Pflege der Restauration, die zunächst im Rahmen einer viermonatlichen und anschliessend durch eine halbjährliche Kontrolle erfolgte. Der regelmässige Recall dient dazu, die biologischen, funktionellen und ästhetischen Parameter des stomatognathen Systems wiederherzustellen und auf lange Zeit zu erhalten.

Ich danke Dr. Ferdinando D'Avenia, Parma/Italien, für das klinische Bildmaterial.

### Kontaktadresse:

Cesare Ferri  
Via Avegno, 69  
00165 Rom/Italien  
E-Mail [cesareferri@hotmail.it](mailto:cesareferri@hotmail.it)

# Es geht auch anders



Hans Peter Foser,  
Sandra Sulser,  
Dr. Ronny Watzke  
*Ivoclar Vivadent AG*

## Total- und Teleskopprothesen – funktionell und ästhetisch eine gute Wahl

**Implantate scheinen die neuen Heilsbringer der prothetisch restaurativen Zahnheilkunde zu sein. Es scheint so, dass immer dort, wo Zähne verloren gehen, ein Implantat inseriert wird. Ketzerisch fällt heute daher manchmal der Satz, dass jeder Zahn einem Implantat im Weg steht. Doch es geht auch anders. Sei es, weil der Patient vor einer Operation zurück schreckt, oder sei es, weil genügend Pfeilerzähne vorhanden sind, um den geplanten Zahnersatz daran zu befestigen. Hierfür haben sich Total- und Teleskopprothesen bewährt. Die Autoren zeigen, dass diese Versorgungsformen alles andere als billige Alternativen sind.**

Für restbezahnte oder zahnlose Patienten, die nicht implantatprothetisch versorgt werden können oder wollen, ist nicht zwingend der Weg in eine ungewisse dentale Zukunft mit insuffizienten und nicht zufrieden stellenden Versorgungsformen vorgezeichnet. Sie können mit Total- und Teleskopprothesen funktionell stabil und ästhetisch ansprechend versorgt werden. Die heutigen modernen Materialien und Verfahren bieten dem Zahnarzt, vor allem aber dem Zahntechniker Möglichkeiten, die er geradezu perfekt einsetzen kann. Im vorliegenden Fall wird dies eindrucksvoll gezeigt. Die Patientin wurde im Oberkiefer mit einer Totalprothese und im Unterkiefer mit einer abnehmbaren Prothese auf fünf Teleskopen versorgt.

### Ausgangssituation

Die 50-jährige Patientin war sowohl mit der Funktion wie der Ästhetik ihrer prothetischen Versorgung unzufrieden und wünschte sich eine entsprechende Neuversorgung. Der Oberkiefer war mit einer etwa sieben Jahre alten und mittlerweile insuffizienten Totalprothese versorgt, die ohne Haftcreme keinen sicheren Halt gewährleistete. Entsprechend gross war die Angst der Patientin, dass sich die Oberkieferprothese lösen

könnte. Ihre etwa acht Jahre alte klammerverankerte Unterkiefer-Prothese wiederum trug die Patientin aufgrund von Schmerzen an den Zähnen zeitweise nicht. Anamnestisch war zu Behandlungsbeginn ein starker Nikotin-Abusus festzuhalten (im Verlauf der Therapie stellte die Patientin das Rauchen nicht nur ein, sondern hat es bis heute aufgegeben). Des Weiteren litt sie unter einer chronischen Nervenentzündung im Bereich der Halswirbelsäule, weshalb sie eine entsprechende Schmerzmittel-Medikation erhielt. Allergien waren nicht bekannt. Die klinische Kontrolle ergab intraoral eine Prothesenstomatitis Grad 1. Im Oberkiefer hatte die Patientin anterior einen leichten Schlotterkamm und die Okklusionsebene der Altversorgung fiel nach dorsal ab. Im Unterkiefer stellten sich beidseitig an der lingualen Oberfläche des Unterkiefers Exostosen (Torus mandibularis) dar. Zudem wies Zahn 35 einen Lockerungsgrad 3 auf.

Die röntgenologische Untersuchung ergab neben einer insuffizienten Wurzelfüllung am Zahn 47 keine weiteren pathologischen Befunde und zeigte ein ausreichendes Knochenangebot für eine eventuell infrage kommende Implantation im Unterkiefer (Abb. 1 bis 3).



**Abb. 1** Ausgangssituation OK: Prothesenstomatitis Grad 1 und ein leichter Schlotterkamm anterior



**Abb. 2** Ausgangssituation UK: Torus mandibularis, insuffiziente Wurzelbehandlung (47) und 35 nicht erhaltungswürdig

## Behandlungsplanung

Die Patientin wurde eingehend über die Vor- und Nachteile sowie die damit verbundenen Kosten der möglichen Therapiealternativen aufgeklärt und beraten. Eine implantatprothetische Versorgung lehnte die Patientin ab. Einer neuen Totalprothese für den Oberkiefer gegenüber war sie aufgeschlossen, vor allem, nachdem ihr die extraoralen Ästhetikparameter wie Wangen und Lippenunterstützung sowie die intraoralen Aspekte einer veränderten Okklusionsebene und optimierten Passung samt verbesserter Phonetik detailliert erläutert wurden. Im Unterkiefer wurde nach entsprechender Vorbehandlung eine mit Composite verblendete, teleskopierende Versorgung vorgeschlagen, in die die erhaltungswürdigen Zähne integriert würden. Abgesehen von der langzeitstabilen Funktionalität einer Teleskopprothese sind hier die sehr guten und einfachen Hygiene- und Kontrollmöglichkeiten zu er-



**Abb. 3** Portrait der Patientin mit ihren insuffizienten und ästhetisch unzureichenden Alt-Prothesen



**Abb. 4 und 5** Zur Aufnahme der Primärteleskope wurden die Zähne 33 und 34 sowie 43 und 44 präpariert und danach mit Kunststoffzähnen provisorisch versorgt



**Abb. 6** Unterkieferpräzisionsabformung, die mittels Doppelmischtechnik vorgenommen wurde



**Abb. 7** Um die individuellen Löffel herstellen zu können, wurden die Modelle mit dem Centric Tray als Bisslagenträger aus der ersten Sitzung einartikuliert



**Abb. 8** Einprobe der Unterkiefer Primär-Teleskope, die CAD/CAM-gestützt aus Zirkonoxid gefertigt wurden

wähnen, wodurch wiederum gesunde parodontale Verhältnisse gefördert werden. Zudem lassen sich mit Composite verblendete Versorgungen einfacher reparieren als keramikverblendete. Die Patientin entschied sich daraufhin für eine Totalprothese im zahnlosen Oberkiefer und für eine compositeverblendete, teleskopierende Prothese auf den Pfeilerzähnen 34, 33, 43, 44, 47 im Unterkiefer. Hierfür musste zuvor bei Zahn 47 eine Revision der alten Wurzelfüllung durchgeführt werden. Zahn 35 sollte extrahiert und bei den verbliebenen Frontzähnen von 32 bis 42 die Schneidekanten chairside aufgebaut werden. Um die beiden Inzisivi 31 und 41 farblich an die Nachbarzähne angleichen zu können, wurde ein Bleaching vorgesehen.

### Zahnärztliches Vorgehen und zahntechnische Herstellungsprozesse

#### Präparation und Provisorien

Nachdem Zahn 35 extrahiert und an Zahn 47 die Revision lege artis durchgeführt worden war, wurden die Pfeilerzähne für die Teleskopprothese mit einer Hohlkehle präpariert (Abb. 4).

Diese Präparationsform verbessert die Erfassung der Oberflächenstruktur und die Adaption der Primärteile auf den Zahnstümpfen [1] (Lit: Bottino MA, Valandro LF, Buso L, Ozcan M. The influence of cervical finish line, internal relief, and cement type on the cervical adaptation of metal crowns. Quintessence Int 2007;38:425-432). Bis zur Fertigstellung der finalen Restauration wurden die Pfeilerzähne mit chairside angefertigten provisorischen Kronen aus selbsthärtendem Material temporär versorgt (Abb. 5). Im Unterkiefer wurden die präparierten Zähne mittels Doppelmischabformung mit Polyvinylsiloxan abgeformt (Abb. 6) und die anatomische Abformung des Oberkiefers mit Alginat durchgeführt. Die Vorbissname wurde mit einem konfektionierten Löffel genommen. Anschliessend wurden die erstellten Modelle über den Löffel in einen teiljustierbaren Artikulator einartikuliert (Abb. 7).

#### Primärteleskope und Sekundärteile

Die Primärteleskope wurden im CAD/CAM-Verfahren auf der Grundlage des eingescannten Modells und des eingescannten Mock-up designt, frästechnisch aus Zirkonoxid hergestellt und entsprechend nachbearbeitet. Die Einprobe zeigte einen



**Abb. 9** Sammel-Funktionsabformung der Primärteleskope mit einem individuellen Löffel, um das Arbeitsmodell mit Kunststoffstümpfen herstellen zu können



**Abb. 10** Erste Wachsauflage, noch ohne Gerüst; dabei wurde über den Primärteleskopen und im Oberkiefer ein Set-up angefertigt



**Abb. 11 und 12** Wachseinprobe der Set-ups (Unterkiefer noch ohne Tertiärgerüst) zur Kontrolle der ästhetischen, phonetischen und funktionellen Parameter

passgenauen Sitz und einen exakten Randschluss (Abb. 8). Nachdem die Primärteleskope mit provisorischem Zement fixiert worden waren, wurde für die Herstellung der Sekundärteile und der Tertiärstruktur mit einem individuellen Löffel eine Sammel-Funktionsabformung genommen (Abb. 9).

#### Wachsmodele und Totalprothese

Auf Basis der Situationsabformung des Oberkiefers, die mit Alginat durchgeführt worden war, wurde ein individueller Löffel für die mundgeschlossene Funktionsabformung angefertigt. Anschliessend wurden ein Gesichtsbogenregistrator genommen und die erste Kieferrelationsbestimmung durchgeführt. Die Bisslage wurde dabei gegenüber der vorherigen Versorgung vertikal um 3 mm angehoben. Physiognomische Informationen wie Lach-, Lippenschluss-, Eckzahn- und Mittellinie wurden am individuellen Oberkieferlöffel angezeichnet und im Verlauf dieser Sitzung auch die Zahnfarbe und -form bestimmt. Für den Unterkiefer wurde ein Mock-up angefertigt, bei dem die Kauflächen in Bezug auf die Höhe und Morphologie bereits ideal modelliert wurden. Die Schalt-, respektive Freierlücke wurde klassisch mit konfektionierten Prothesenzähnen ergänzt, um die spätere Okklusionsebene

festzulegen. Diese können wahlweise auch für das Provisorium genutzt werden. Zudem wurden im anterioren Restgebiss die stark abradieren Inziskanten der vier Inzisiven mit Wachs an die neue Bissebene angepasst. Falls gewünscht kann diese adaptierte Frontzahnsituation des Wax-ups mit einem Silikon-schlüssel von lingual eingefroren werden, um dem Zahnarzt für den späteren Composite-Aufbau eine Orientierungshilfe zu bieten.

Mit den Wachsauflagen der Unter- und Oberkieferversorgung (Abb. 10) erhielt die Patienten im Verlauf der Einprobe erstmalig eine Vorstellung über die Ästhetik und Funktion ihres künftigen Zahnersatzes. Die Sprechprobe ergab keinerlei Probleme und auch die Kontrolle der Kieferrelationsbestimmung sowie der intra- und extraoralen Ästhetik waren vollends zufriedenstellend (Abb. 11 und 12). Nachdem die Patientin keinerlei Änderungswünsche äusserte, wurde die Totalprothese für den Oberkiefer angefertigt. Hierfür wurde das neue Prothesenbasissystem IvoBase® verwendet. Bei diesem System läuft die Polymerisation vollautomatisch ab. Dadurch sind passgenaue Prothesen mit sehr geringem Rest-Monomer-Gehalt des PMMA reproduzierbar möglich.

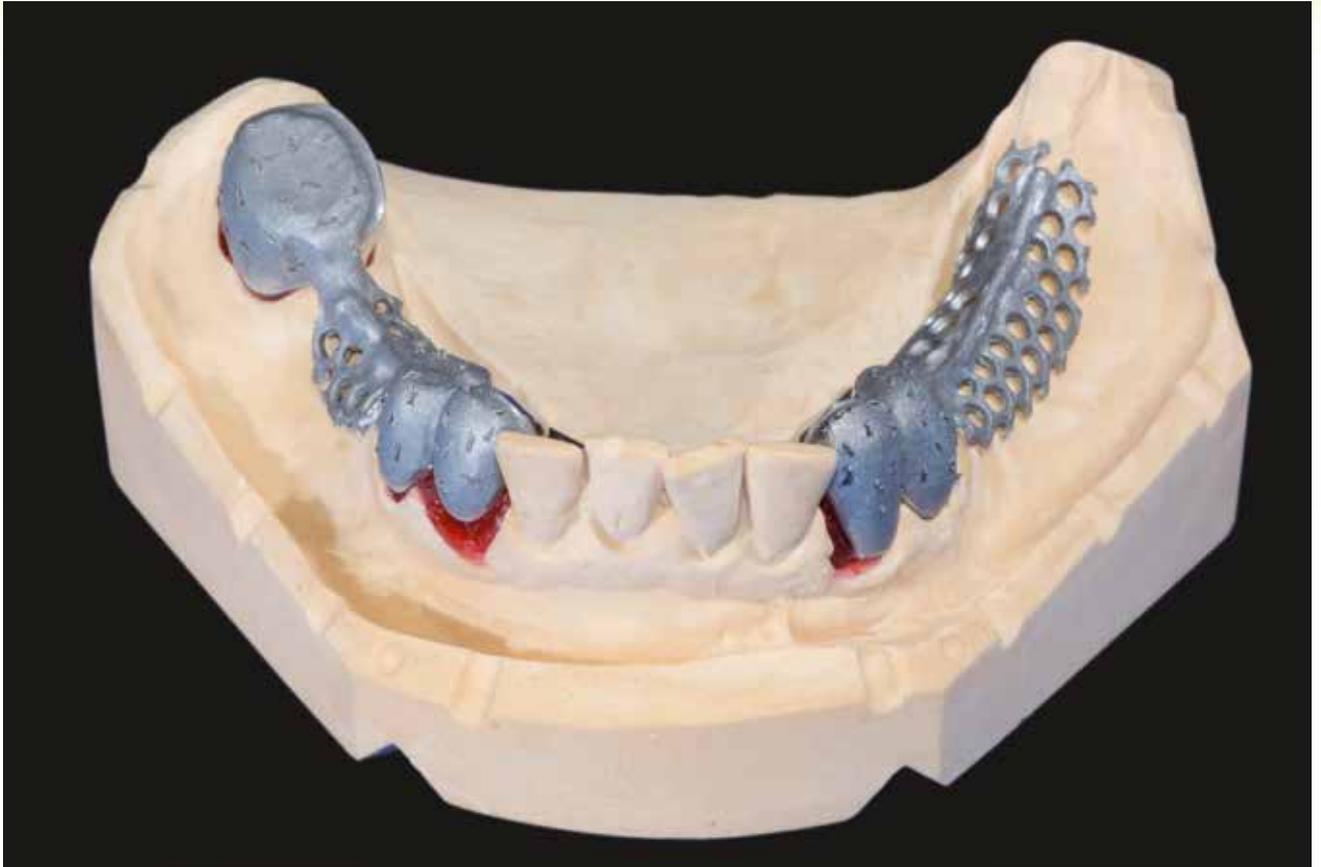


Abb. 13 Für das Tertiärgerüst wurde ein Modellguss aus Kobalt-Chrom angefertigt



Abb. 14 und 15 Wachseinprobe, nun mit Sekundärteleskopen und Tertiärgerüst; die vertikale Bisslage wurde im Vergleich zu den alten Prothesen um etwa 3 mm angehoben

### Tertiärkonstruktion

Für die Tertiärstruktur der Unterkieferversorgung wurde lediglich im Molarenbereich 46, 45 und 35, 36 und 37 ein prothetischer Sattel nötig. Die restlichen Pfeilerzähne sollten – wie bereits erwähnt – mit Composite verblendet werden. Das Tertiärgerüst für den Unterkiefer wurde auf Basis des Wax-ups konventionell in der Modellgusstechnik mit der Legierung d.Sign 30 mit Lingualbügel gefertigt (Abb. 13). Die ästhetisch kritischen Zervikalbereiche der Sekundärkronen wurden dabei ausgespart. Nun wurde das Sekundärgerüst für eine erneute Wachseinprobe vorbereitet, um die funktionalen

Parameter, die Phonetik sowie die intra- und extraorale Ästhetik abschliessend zu überprüfen (Abb. 14 und 15).

### Verblendung der Teleskopzähne

Da die Pfeilerzähne mit einem lichthärtenden Labor-Composite verblendet werden sollten, musste das Gerüst entsprechend vorbereitet werden. Dazu wurde es mit  $Al_2O_3$  (80 bis  $100\mu m$ ) und einem Druck von 2 bis 3bar abgestrahlt. Nachdem die Strahlmittelrückstände sorgfältig abgeklopft worden waren, wurde für den optimalen Verbund zwischen Gerüst und Composite mit einem Einwegpinsel Haftvermittler appliziert.



**Abb. 16** Die erste Opakerschicht wird dünn mit einem Pinsel aufgetragen



**Abb. 17** Mit der zweiten Opakerschicht werden die Retentionsperlen vollständig bedeckt. Zum Metallrand hin sollte der Opaker jedoch dünn auslaufen



**Abb. 18** Mit einem Einwegschwämmchen wird die Inhibitionsschicht entfernt. Der Opaker sollte nach dem Polymerisieren eine leicht glänzende Oberfläche aufweisen



**Abb. 19** Im Zervikal- und Interdentalbereich werden Stains-Massen dünn aufgetragen, um die Farbwirkung aus der Tiefe heraus zu verstärken



**Abb. 20** Der Dentinkern wird bis zur Mamelonstruktur mithilfe eines lingualen Silikonsschlüssels des Set-ups komplettiert



**Abb. 21** Die Konsistenz des verwendeten Composites ist so eingestellt, dass mit einem Flachpinsel die Mamelonstrukturen weich gestaltet werden können



**Abb. 22 und 23** Mit kreuzverzahnten Fräsern und Fissurenbohrern wird die Oberflächenstruktur eingearbeitet



**Abb. 24** Um die Interdentalräume und Kauflächen optimal polieren zu können, wurde die Ziegenhaarbürste zu einem Stern geformt

Nach dem Auftrag und Aushärten von zwei deckenden Opakerschichten wurde die Inhibitionsschicht mit einem Einwegschwämmchen und ohne Lösungsmittel rückstandslos entfernt (Abb. 16 bis 18). Um einen sauberen Übergang zwischen Metall und Composite zu erzielen, muss darauf geachtet werden, den Opaker auslaufend aufzutragen. Ebenso ist es wichtig, die aufgebraute Schicht an kritischen Stellen mit einer Sonde auf eine vollständige Polymerisation hin zu kontrollieren. Hier muss gegebenenfalls nachgehärtet werden. Im vorliegenden Fall wurde aus Platzgründen bereits Stains-Paste im Rand- und Interdentalbereich aufgetragen. Hierdurch

kann die Farbwirkung aus der Tiefe heraus verstärkt werden (Abb. 19). Um im Halsbereich eine ausreichende Farbstabilität zu erreichen, wurden die Marginmasse halbmondförmig Zahn für Zahn getrennt aufgebaut und erst miteinander verbunden, nachdem sie fixiert waren. Anschliessend wurden die Dentinmassen aufgetragen (Abb. 20). Die Charakterisierung kann dabei anhand von Fotos der Patientenzähne erfolgen. Ist die Konsistenz der Massen gut abgestimmt, lassen sie sich leicht schichten und die Mamelonstrukturen können mit einem Flachpinsel weich auslaufend gestaltet werden (Abb. 21).



**Abb. 25** Beim Positionieren der opakerten Objekte im Lichthärtegerät ist darauf zu achten, dass alle zu polymerisierenden Bereiche ausreichend Licht abbekommen (Schattenbildung vermeiden)

Beim Auftrag der Dentinmassen wurde darauf geachtet, dass für das spätere Schichten der Schneide- und Tanspamassen ausreichend Platz erhalten blieb.

Die natürliche Farbvielfalt wurde mit eingelegten Mamelon- und Opal Effect-Massen erreicht, wobei besonderer Wert auf weiche Übergänge gelegt wurde. Kanten an den Übergängen könnten nach der Polymerisation als Abrisse zu erkennen sein und die Mamelons dadurch eventuell zu intensiv wirken. Vor der Endpolymerisation wurde deckend, aber nicht zu dick ein gelförmiger Sauerstoffblocker auf die Restauration aufgetragen, wodurch die Bildung einer Inhibitionsschicht an der Oberfläche des Verblendcomposites minimiert und dadurch eine optimale Durchhärtung der Oberfläche ermöglicht wird. Nach dem Ausarbeiten der Oberflächen mit kreuzverzahnten Fräsern und Fissurenbohrern (Abb. 22 und 23) wurden die Oberflächen finiert. Hierzu wurden handelsübliche Polierer, Polierpaste und eine Ziegenhaarbürste verwendet. Um die Interdentalbereiche und Kauflächen optimal auspolieren zu können, wurde die Ziegenhaarbürste zu einem Stern geformt, da so aufgrund der geringeren Auflagefläche nur die gewünschten Stellen poliert werden (Abb. 24). Anschliessend

wurden die Modellgussättel mit rosa Opaker vorbereitet (Abb. 25) und die Prothesenzähne und -kunststoffsättel mittels Vorwalltechnik fertig gestellt.

#### **Eingliederung der fertiggestellten Prothesen**

Nach der Fertigstellung der Prothesen (Abb. 26 bis 33) wurden die provisorisch befestigten Teleskopkronen auf den Pfeilerzähnen entfernt, die präparierten Stumpfoberflächen mit Reinigungspaste gesäubert und die Zirkonoxid-Primärteleskope nach der Endkontrolle aller Parameter mit Glasionomerezement permanent befestigt.

Abschliessend wurde mit der sichtlich zufriedenen Patientin das Ein- und Ausgliedern der Teleskopprothese geübt und sie in die notwendige Mund- und Prothesenhygiene eingewiesen. Beim Kontrolltermin zwei Tage später zeigten sich leichte Druckstellen in regio 36 und 37. Daher wurde die Prothesenbasis dort entsprechend nachgearbeitet. Die Prothesenstomatitis war hingegen bereits komplett abgeheilt.

Schliesslich wurden die verfärbten Zähne 31 und 41 chairside gebleicht, um sie farblich an die beiden Nachbar- sowie die



**Abb. 26 und 27** Fertiggestellte Teleskopprothese für den Unterkiefer. Zwischen den SR Phonares II-Prothesenzähnen und den mit SR Nexco verblendeten Teleskopzähnen über den 3ern und 4ern ist kaum ein Farbunterschied zu sehen



**Abb. 28** Die natürlich gestalteten Gaumenrugen wurden von der Patientin als sehr angenehm beurteilt



**Abb. 29** Die Prothesenbasis aus IvoBase High Impact Pink-V lässt sich sehr gut polieren. Bei den verwendeten Prothesenzähnen handelt es sich um SR Phonares II-Zähne



**Abb. 30 bis 33** Die fertiggestellten Prothesen für den Ober- und Unterkiefer; hier zeigt sich besonders gut, wie die Zahnfarbe der Compositenzähne mit der der Prothesenzähne übereinstimmt



**Abb. 34** Die Total- und Teleskopprothese in situ. Später wurden noch die Zähne 31 und 41 chairside gebleicht, um sie damit an die beiden Nachbar-, Teleskop- und Prothesenzähne anzugleichen



**Abb. 35** Das strahlende Lächeln einer glücklichen und wieder selbstbewussten Patientin



**Abb. 36** Dazu noch einmal die Ausgangssituation im direkten Vergleich

Teleskop- und Prothesenzähne anzugleichen. Nach dem Bleaching konnten die Schneidekanten der Zähne 32 bis 42 minimalinvasiv mit Composite aufgebaut werden. Mit ihren neuen Prothesen endete für die Patientin ihre Leidenszeit. Beide Prothesen zeigten einen optimalen Halt, sodass die Patientin auf Haftcreme verzichten konnte und sich nun auch wieder traute, unbefangen zu lachen (Abb. 35). Am besten wird der Wandel deutlich, wenn man sich das Bild der Ausgangssituation nochmals ins Gedächtnis ruft (Abb. 36)

### Schlussbetrachtung

Mit modernen Komponenten und Materialien, die aufeinander abgestimmt sind, konnte der Patientin eine sehr natürlich wirkende Rekonstruktion angeboten werden. Zu diesem Eindruck trägt auch die optimale Farbabstimmung zwischen den SR Phonares® II-Prothesenzähnen und den mit SR Nexco® verblendeten Teleskopzähnen bei. Die SR Nexco-Farben (A–D-Farbring) ergeben sich in erster Linie aus der Kombination von Opaker und Dentin und wurden speziell an die Farben des Prothesenzahns SR Phonares II angepasst. Durch die Schichtstärken-Toleranz, die aufeinander abgestimmten Massen und einer bemerkenswerten Standfestigkeit beim Modellieren, lassen sich mit SR Nexco Restaurationen leicht und mühelos gestalten. Dies erleichtert und beschleunigt den Arbeitsablauf im Labor. Das Labor-Composite besitzt ausgesprochen gute Verschleisseigenschaften und ist aufgrund seiner Homogenität und guten Polierbarkeit kaum anfällig für Plaque oder Verfärbungen. Ähnliches gilt für das verwendete Prothesenbasismaterial, dass aufgrund seines automatisierten Verarbeitungsverfahrens, für reproduzierbar gute Polymerisationen sorgt. Letztlich kommt dies nicht nur der Passung und Verträglichkeit der Prothese, sondern auch der Langlebigkeit zugute.

### Produktliste

Produkt	Name	Hersteller/ Vertrieb
Abdeckgel	SR Gel	Ivoclar Vivadent
Abformmaterial		
– UK-Erstabformung	Virtual Putty und Light Body, Regular Set	Ivoclar Vivadent
– UK-Sammelabformung	Virtual Heavy und Light Body, Regular Set	Ivoclar Vivadent
– OK-Situationsabformung	Vival NF	Ivoclar Vivadent
– Funktionsabformung	EX-3-N Gold	Meist
Artikulator	Stratos® 200	Ivoclar Vivadent
Glasionomerzement	Vivaglass® CEM PL	Ivoclar Vivadent
Haftvermittler	SR Link	Ivoclar Vivadent
Modellgusslegierung	d.SIGN® 30	Ivoclar Vivadent
Prothesenbasissystem	IvoBase®-System	Ivoclar Vivadent
Prothesenzähne	SR Phonares® II	Ivoclar Vivadent
Provisorienkunststoff	Telio® CS C&B	Ivoclar Vivadent
Reinigungspaste	Proxyt® RDA, mittel, fluoridfrei	Ivoclar Vivadent
Verblendcomposite	SR Nexco® Labor-Composite	Ivoclar Vivadent

*Dieser Artikel ist erstmals erschienen in: dental dialogue 14. Jahrgang, 07/2013, 66–74*

*Die Zweitpublikation erfolgt mit freundlicher Genehmigung der Teamwork Media GmbH.*

### Kontaktadresse:

– Hans Peter Foser  
– Sandra Sulser  
– Dr. Ronny Watzke  
alle Ivoclar Vivadent AG, Schaan

# Wie ein natürlicher Zahn



Velimir Žujić  
Rijeka, Kroatien

## Restaurationen mit neuem Labor-Composite

**Restaurationen mit compositeverblendeten Metallgerüsten gelten für nicht Wenige als preisgünstige, ästhetisch und funktionell aber unbefriedigende Versorgungsungen. Velimir Žujić zeigt, dass sich mit einem neuen Labor-Composite, dessen Matrix und Füllstoffe optimal aufeinander abgestimmt sind, überaus ansprechende Ergebnisse erzielen lassen.**

Die Erwartung vieler Patienten an die Ästhetik und Haltbarkeit dentaler Restaurationen ist stark gewachsen. Nachgefragt werden verfärbungs- und plaqueresistente sowie abrasionsstabile Werkstoffe, um ein dem natürlichen Zahn vergleichbares klinisches Verhalten der Restauration zu erreichen. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die rasche und unkomplizierte Verarbeitung, wodurch der Zahntechniker auch die nötige Wertschöpfung erzielt. Im vorliegenden Fall wird die Herstellung einer Kombinationsarbeit gezeigt, deren Metallgerüst mit SR Nexco® (Ivoclar Vivadent/Schaan, Liechtenstein) verblendet wurde. Die Entscheidung, dieses neue Verblendcomposite zu verwenden, fiel aufgrund der physikalischen Eigenschaften, die uns überzeugten. Durch den hohen anorganischen Opalfülleranteil bietet es klare Vorteile hinsichtlich Abrasion, Verfärbung, Handling und Oberflächenglanz.

### Ausgangssituation und Planung

Die Patientin suchte die Praxis wegen eines Defektes an ihrer Metall-Keramik-Brücke im Oberkiefer auf, den sie repariert haben wollte. Die klinische Inspektion zeigte jedoch, dass es in regio 23 zu einer Absplitterung der Verblendkeramik gekommen war und dass die Krone in regio 24 dezementiert war. Der Grund für die Absplitterung lag in einer leichten Mobilität der Brücke, hervorgerufen durch die fehlenden, zwei Jahre zuvor extrahierten Zähne 16 und 27, die ursprünglich als endständige Brückenpfeiler dienten. Zwar war die Brücke alio loco entsprechend separiert worden, doch nunmehr wies die

Konstruktion Freilandhänger in regio 15 sowie in 25 und 26 auf, was in der Folge wiederum zu einer leichten Instabilität der verbliebenen Brückenpfeiler geführt hatte (Abb. 1).

In der Zahnarztpraxis wurden die verbliebenen Pfeilerzähne 14, 13, 11, 21, 22, 23 und 24 nach entsprechender Behandlung wieder soweit stabilisiert und aufgebaut, dass sie in die prothetische Planung einbezogen werden konnten. Aufgrund dieser Vorbedingungen kam statt der von der Patientin gewünschten Reparatur nur eine Neuanfertigung in Frage. Die Wahl fiel in Abstimmung aller Beteiligten auf eine mit Composite verblendete Kombinationsarbeit mit einer festsitzenden Brücke von 14 auf 24 sowie beidseitigen CeKa-Anker, Umlauffräsung und endständiger Rille mit einem Transversalband von 15 auf 16 sowie 25 auf 26. Hierdurch sollten die Kaukräfte optimal aufgenommen und kompensiert werden. Da der Unterkiefer mit einer Metall-Keramik-Brücke versorgt war, sprach auch das für eine compositeverblendete Restauration im Oberkiefer.

### Aspekte der Gerüstgestaltung

Bei der Gerüstgestaltung galt es einiges Grundsätzliches zu beachten, um die erwünschten optimalen Ergebnisse zu erzielen. Damit sich auftretende Kaukräfte auf das Gerüst und nicht auf den Verblendcomposite übertragen, wurde das Gerüst vollanatomisch bzw. höckerunterstützend modelliert und die Platzverhältnisse bzw. die gleichmässigen Schicht-



**Abb. 1** Ausgangssituation: in regio 15 und 26 separierte Brücke



**Abb. 2** Das vollanatomische Brückengerüst mit Retentionsperlen in der Wachsmodellation



**Abb. 3** Das gegossene Brückengerüst bei der intraoralen Kontrolle.



**Abb. 4** Reduktion des Metallgerüsts zur späteren Aufnahme der Margin-Masse

stärken über einen Silikonsschlüssel kontrolliert. Die Verbinder wurden in Höhe der Kontaktpunkte und damit so angelegt, dass sie für die Hygiene und die Ästhetik beste Voraussetzungen schufen. Bei den Brückenpfeilern lag die Mindestwandstärke des Metallgerüsts nach dem Ausarbeiten nicht unter 0,5 mm, Grundvoraussetzung wiederum für die Stabilität des Metallgerüsts und seinem dauerhaften Verbund mit dem Composite.

Ein weiterer Schritt, um Abplatzungen und Sprünge von vorne herein zu unterbinden, war, alle Übergänge weich verlaufen lassen und scharfe Ecken und Kanten durch Abrundung zu vermeiden. Basal konnte, da ausreichend Platz gegeben war, die Schleimhautauflage des Brückenzwischenglieds in regio 12 vollständig für die Verblendung vorgesehen werden. Hier kommt einem die geringe Plaqueaffinität von SR Nexco

entgegen. Um am Brückenglied durch massive Gussteile Lunker zu vermeiden, wurde das Brückenglied ausgehöhlt. Um neben dem chemischen Verbund zwischen Metallgerüst und Opaker durch SR Link mit einem mechanischen Verbund zu unterstützen, wurden Retentionsperlen im Bereich der beiden Dreier und Vierer aufgebracht. Das Retentionsadhäsiv wurde nur dünn aufgetragen, um ein zu tiefes Einsinken der Perlen zu vermeiden. Anschliessend wurde das Gerüst gusstechnisch in Metall überführt.

### Vorbereitung zur Verblendung

Um Schattenzonen zu vermeiden und labial einen ästhetisch-natürlichen Übergang zum Zahnfleisch zu bewirken, wurde bei der Ausarbeitung das gegossene Gerüst ausreichend reduziert.

Anschliessend wurde das Gerüst mit Aluminiumoxid  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (80–100  $\mu\text{m}$ ) unter 2 bar Druck abgestrahlt. Das Abstrahlen verbessert die mechanische Haftung des Opaquers, da die Oberfläche der Legierung aufgeraut und somit vergrössert wird. Eventuelle Rückstände des Aluminiumoxids lassen sich einfach abklopfen und sollten keinesfalls durch Abdampfen oder Abblasen entfernt werden.

Vor dem Auftragen des Opaquer wurde der Haftvermittler SR Link auf die zu verblendenden Bereiche mit einem sauberen Einwegpinsel aufgestrichen. Die Einwirkzeit beträgt 3 Minuten. Danach erfolgte der erste Auftrag (Wash) mit dem gebrauchsfertigen Opaquer. Dieser wurde aufgrund der geringen Durchhärtungstiefe in sehr dünnen Schichtstärken mit einem Pinsel aufgetragen. Hierbei war darauf zu achten, dass schon der erste Auftrag so homogen wie möglich erfolgte und die zur Verblendung vorgesehen Stellen sowie die Retentionsperlen gut aufgefüllt bzw. gefasst waren. Dies ist umso wichtiger, als der Wash die wichtigste Verbindung vom Metall zum Composite darstellt. Der zweite Auftrag diente der vollständigen und besonders im Bereich der Retentionsperlen gut deckenden Schicht. Der Hohlraum des Brücken-zwischengliedes wurde mit Pontic Fill auf das Niveau der Pfeilerzähne aufgebaut. Nach der Fixierung wurde eine Schicht



Abb. 5.1 Auftragen des Haftvermittlers SR Link



Abb. 5.2 Erster Opaquerauftrag



Abb. 5.3 Einfärben des Opaquers zervikal und approximal

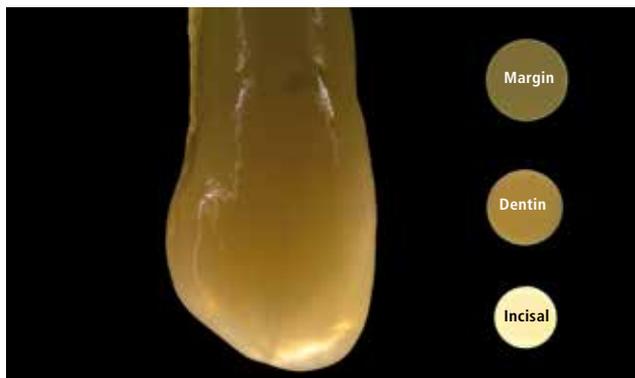


Abb. 6.1 Opaleszenz und Transluzenz im Durchlicht

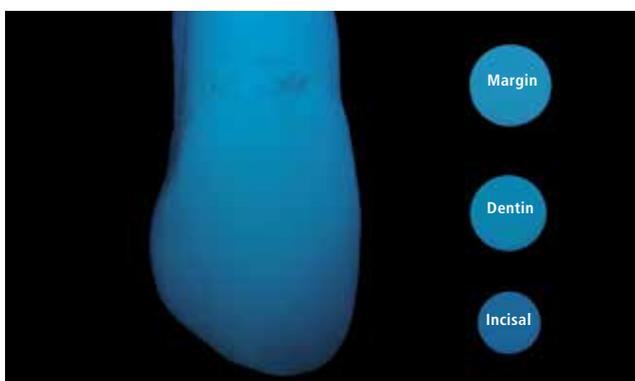


Abb. 6.2 Fluoreszenz und Leuchtkraft im Auflicht



Abb. 7 Applizierte Margin-Masse (Pontic Fill unter dem Zwischenglied)

Opaquer direkt auf das Pontic Fill aufgetragen, fixiert und danach direkt im Polymerisationsgerät polymerisiert. Alle Polymerisationen bzw. Fixierungen erfolgten gemäss Herstellerangaben. Hierbei sind die angegebenen Durchhärtungstiefen zu beachten, um spätere Abplatzungen zu vermeiden.

Nachdem die Inhibitionsschicht auf der Opaquer-Oberfläche mit einem Einwegschwämmchen (ohne Lösungsmittel) entfernt war, wurde mit den SR Nexco Pasten Stains clear und Effect orange im Mischungsverhältnis 50:50 die Opaquer-Schicht zervikal und approximal individuell eingefärbt (Abb. 5). Hierdurch lässt sich die Farbwirkung aus der Tiefe heraus steigern.

Parallel dazu wurde das Meistermodell mit dem Model Separator isoliert. Er wird dünn an den Stellen aufgetragen, die mit den Massen in Kontakt kommen könnten, und verhindert deren Festkleben. Man lässt den Model Separator kurz einwirken und bläst überschüssiges Material mit Pressluft ab.

### Verblendung mit SR Nexco®

Das Schichten mit den pastösen SR Nexco-Massen kann nach Schichtschema oder, wie im vorliegenden Fall, individuell erfolgen. Zu berücksichtigen ist dabei, die Verblendung in ihrer Charakteristik, Körperhaftigkeit und Textur auch in Hinblick auf die im Molarenbereich vorgesehenen Prothesenzähne SR Phonares® II zu gestalten.

Die beiden Vergleichsaufnahmen eines geschichteten Zahnes zeigen die lichtoptischen Eigenschaften der SR Nexco® Paste. Vom Zahnhals über den Dentinbereich bis hin zur Schneidekante entsprechen Opaleszenz und Transluzenz sowie Fluoreszenz und Leuchtkraft der Lichtdynamik des natürlichen Zahnes.

Um diese Effekte voll auszuschöpfen, wurde zur farblichen Stabilisierung im Zervikal- und Pontic-Bereich zunächst Margin-Masse halbmondförmig aufgeschichtet; beim Brücken-zwischenglied erfolgte dieser Schritt mit Pontic Fill. Die Übergänge zu den jeweils nächsten Schichten wurden mit den



**Abb. 8.1** SR Nexco clear als Basis entlang der Inzisalkante



**Abb. 8.2** Leichte Nuancierung mit einer Mischung aus Stains clear und Stains blue

Modellierinstrumenten rund gestaltet und gut adaptiert. Dem Zahntechniker kommt hierbei die gut abgestimmte Konsistenz der Massen entgegen, als dadurch einmal modellierte Konturen erhalten bleiben, was ein leichtes Schichten ermöglicht. Durch die vom Hersteller empfohlenen Mindest- und Maximalschichtstärken von 1 mm bzw. 2 mm wird eine korrekte Farbwiedergabe erreicht (Abb. 7).

Die Basis der Schneidekanten wurde mit SR Nexco aufgebaut. Hier war zu beachten, dass eine natürlich wirkende Verblendung durch die Lichtleitung in den Inzisalbereich beeinflusst wird und je nach Schichtstärke der Schneide sich der Helligkeitswert der Restauration verändert. Die individuelle, leichte Nuancierung entlang der Lichtleisten erfolgte mit einer Mischung aus Stains clear und Stains blue und eine weitere Charakterisierung mit einer dünn aufgetragenen Mischung aus Stains white und Stains orange mit einem transluzenten wie aufhellenden Effekt.

Nach der Dentinschichtung mit dem Aufbau der approximalen Flanken wurden die Effektmassen Opal Effect OE 2 mesial wie distal appliziert. Die Scheidekanten wurden reduziert, die Form der Mamelons blieb im Dentin angedeutet. Da die Schneide- und Dentinmassen gut aufeinander abgestimmt sind, liessen sich auch filigrane Übergänge grazil gestalten. Frakturlinien konnten mit Stains White realistisch imitiert werden. Wichtig



**Abb. 8.3** Charakterisierung mit einem Gemisch aus Stains white und Stains orange

war, die Stains-Massen mit Transpa- bzw. Schneidmassen final zu überschichten, da diese nicht abrasionsfest sind und sich Zahnbeläge darauf anlagern könnten.

Während die palatinalen Flächen der Schneidezähne ebenfalls verblendet wurden, blieben die Palatinalflächen der beiden Eckzähne, über welche die Führung eingestellt wurde, ebenso unverblendet wie die Okklusalfäche in regio 24 (Abb. 9). Die Inzisalkanten wurden opalisierend gestaltet (Abb. 9–10). Vor der Endpolymerisation wurde das verblendete Gerüst mit SR Gel vollständig, aber nicht zu dick, abgedeckt, um die Inhibitionschicht auf ein Minimum zu reduzieren und eine optimale



**Abb. 9.1** Aufgeschichtetes Dentin vor...



**Abb. 9.2** ... und nach der Applikation von Opal Effect OE 2 mesial und distal



**Abb. 9.3** Stains White zur Imitation von Frakturlinien



**Abb. 9.4** Das palatinal verblendete Gerüst mit Geschiebe (Ansicht von palatinal)

Durchhärtung der Oberfläche zu gewährleisten. Anschliessend wurde das Gel entfernt, die Restauration final ausgearbeitet und mit entsprechender Oberflächentextur versehen.

### Fertigstellung

Nach entsprechender Ausarbeitung des Modellgusses wurde als Haftvermittler SR Link und anschliessend Opaquer A2 auf die zu verblendenden Sekundärteile in regio 5 bzw. Opaquer Pink auf die Retentionsflächen aufgetragen. Durch den gleichen Schichtaufbau im festsitzenden Teil im Bereich der

Sekundärteile 15 und 25 konnte wurde ein harmonischer Gesamteindruck zum herausnehmbaren Teil erarbeitet werden. Eine Modifikation der Prothesenzähne 16 bzw. 26 erwies sich aufgrund der sehr schönen Übereinstimmung in Farbe und Textur zu den geschichteten Nachbarzähnen als nicht notwendig. Der Gingivaanteil am Transversalband konnte mit den SR Nexco Gingiva-Pasten dem natürlichen Zahnfleisch der Patientin harmonisch angeglichen werden. Die finale Politur der Restauration erfolgte äusserst sorgfältig, da sich bei Mikrorauheiten auf der Verblendoberfläche leicht Zahnbelag bilden kann.



**Abb. 10.1** SR Nexco Opaquer A2 in regio 5 und SR Nexco Opaquer pink auf den Retentionsflächen



**Abb. 10.2** Durch gleichen Schichtaufbau vollständig maskiertes CeKa-Geschiebe



**Abb. 10.3** Harmonisch an das natürliche Zahnfleisch angeglichene Prothesenränder und gleiche Optik der geschichteten Zähne mit dem SR Phonares Prothesenzahn 16



**Abb. 10.4** Endpolierte Restauration mit naturnahen Texturen und Lichtreflexionen



**Abb. 11** Ein harmonisches und wie natürlich wirkendes Erscheinungsbild



**Abb. 12** Eine glückliche und hoch zufriedene Patientin

## Schlussbetrachtung

Der vorliegende Fall zeigt, wie gut mit dem Labor-Composite SR Nexco die natürlichen Bedingungen mit allen Nuancen und Charakteristiken nahezu perfekt kopiert werden können. So wunderte es auch nicht, dass die charakteristische, individuelle Oberflächentextur der Restauration die Patientin an das Erscheinungsbild ihrer ursprünglichen Oberkieferbezaahnung erinnerte.

Das Labor-Composite SR Nexco konnte durch seine variantenreichen und perfekt aufeinander abgestimmten Massen, ihrer Standfestigkeit beim Modellieren, der hohen Farbsicherheit und der zahnähnlichen Lichttransmission überzeugen. Es besitzt gute Verschleisseigenschaften und ist aufgrund der guten Polierbarkeit weniger plaque- und verfärbungsanfällig, was wiederum der Patientin die Hygiene erleichtert. SR Nexco wird aufgrund der geschilderten Materialeigenschaften im Labor des Autors für verschiedene Indikationen verwendet, bevorzugt in der gerüstgestützten, festsitzenden Prothetik sowie für gerüstfreie Frontzahnkronen, Inlays, Onlays und Veneers. Aufgrund des breiten Angebots an Gingiva-Massen findet SR Nexco auch speziell Anwendung bei der prothetischen Gingiva.

*Dieser Artikel ist erstmals erschienen in: das dental labor, 61. Jahrgang, 1/2013, 44-51*

*Die Zweitpublikation erfolgt mit freundlicher Genehmigung des Verlags Neuer Merkur.*

### Kontaktadresse:

Velimir Žujić,  
Zubotehnicki laboratorij Velimir Žujić  
F. Belulovica 15  
51000 Rijeka/Kroatien  
Telefon +38 5 51 41 20 00  
E-Mail velimirzujic@yahoo.com

## Tipps zu individuellen Schichtungen

- Um Lufteinschlüsse vor der Schichtung zu vermeiden, die Pasten keinesfalls durchkneten und überlappen sowie nicht mit SR Modelling Liquid oder dünnpastösen Komponenten verdünnen. Generell das SR Modelling Liquid nur zum Benetzen der Instrumente verwenden.
- Um an der Pontic-Auflage eine ausreichende Farbstabilität zu erreichen, sollten Pasten mit hoher Opazität aufgetragen und anschliessend mit Margin, bzw. Dentin überschichtet werden.
- Opal Effect-Pasten ermöglichen einen natürlichen Opaleffekt im inzisalen Drittel.
- Zur Komplettierung und Erhöhung der Vitalität im Schneidebereich dienen eingefärbte Transpa-Massen. Transpa blue eignet sich für die mesialen und distalen Flanken.
- Mamelon-Massen ermöglichen eine natürliche Farbvielfalt im inzisalen Drittel. Kanten an den Übergängen sind dabei zu vermeiden, da diese ansonsten nach der Polymerisation als Abrisse zu erkennen sind und die Mamelons dadurch zu intensiv wirken können.

# Labor-Composite für eine naturgetreue Optik

Das rein lichthärtende Labor-Composite SR Nexco verleiht Restaurationen ein natürliches Aussehen. Der Vorteil dieses Composite ist, dass auch dann eine einheitliche und konstante Farbgebung erzielt werden kann, wenn die Restauration unterschiedliche Schichtstärken aufweist. Zur Aushärtung des Composites eignen sich viele gängige Lichtgeräte.

SR Nexco wird in der klassischen Schichttechnik verarbeitet und ausschliesslich lichtgehärtet. Mit diesem Composite verblenden Zahntechniker gerüstgestützte und gerüstfreie prothetische Restaurationen: Zu diesen zählen nicht nur Inlays und Onlays sowie Kronen und Brücken, sondern auch implantatgetragene Arbeiten.

Das lichthärtende Labor-Composite SR Nexco Paste eignet sich zur Herstellung von gerüstgestützten und gerüstfreien prothetischen Restaurationen.



## Naturgetreue Restaurationen

Durch die in SR Nexco enthaltenen Mikro-Opal-Füller kommen natürlich wirkende Restaurationen zustande. Dabei bleibt die Farbgebung der Restaurationen immer einheitlich und exakt, da sich das Material schichtstärkentolerant verhält. Da SR Nexco auch ein umfassendes Gingiva-Farbsortiment bereithält, eignet es sich auch zur Herstellung von prothetischer Gingiva.

## An kein Lichtgerät gebunden

Die vollständige und zuverlässige Aushärtung von SR Nexco erfolgt in vielen gängigen Lichtgeräten. Während des Polymerisationsprozesses entfaltet dieses Composite die gewünschten physikalischen Eigenschaften und eine homogene Oberfläche. Dies führt dazu, dass die Restaurationen eine lang anhaltende Farbstabilität und einen beständigen Glanz während der gesamten Tragezeit aufweisen.

## Zahlreiche Anwendungsmöglichkeiten

SR Nexco ist Teil des umfassenden Prothetik-Systems von Ivoclar Vivadent. In Kombination mit den Prothesenzähnen SR Phonares II und dem Prothesenbasismaterial IvoBase können farblich abgestimmte und hoch ästhetische Resultate erzielt werden. Besonders bei Gingiva-Anpassungen und in der Kombinationsprothetik ist das ein praktischer Vorteil.

## Farbstabilitätsuntersuchung nach 5 Wochen Lagerung

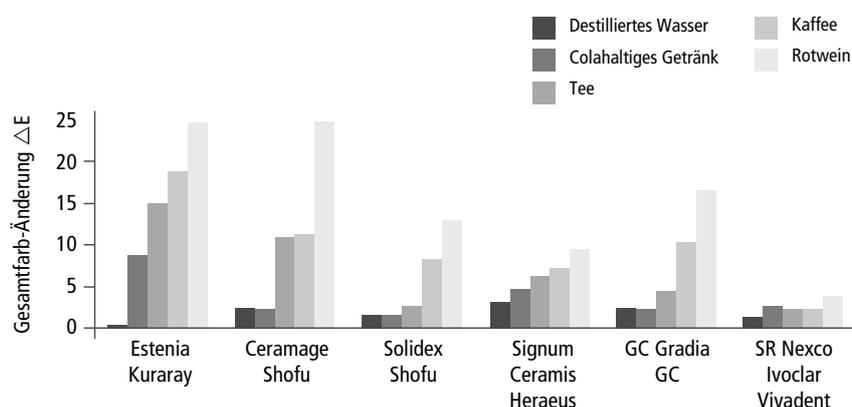


Foto: Ivoclar Vivadent

Farbstabilitätsuntersuchung nach einer Lagerung von fünf Wochen: Bei den hier miteinander verglichenen Labor-Composites weist SR Nexco die höchste Farbbeständigkeit auf.

Quelle: Nippon Dental University School of Life Dentistry, Tokio, Dr. Shinya, 2012



# SR Nexco®

Das lighthärtende Labor-Composite

Naturgetreue  
Optik:  
leicht gemacht



## SR Nexco® Paste – Für überraschend viele Anwendungen im Labor

- Mit Micro-Opal-Füllern für gerüstgestützte und gerüstfreie prothetische Versorgungen
- Naturoptische Eigenschaften dank schichtstärkentoleranter Farbgebung
- Flexible Gerätewahl – Polymerisieren wie gewohnt

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

Ivoclar Vivadent AG

Bendererstr. 2 | 9494 Schaan | Liechtenstein | Tel.: +423 235 35 35 | Fax: +423 235 33 60

ivoclar  
vivadent®  
passion vision innovation