

# REFLECT

d e n t a l   p e o p l e   f o r   d e n t a l   p e o p l e   0 3 / 1 0

## Schicht für Schicht zum Erfolg

Restoration eines linken mittleren Schneidezahns mit IPS Empress® Direct

## Ein moderner Klassiker

Die Versorgung zahnloser Patienten mit SR Phonares®

## Im Sinne des Patienten

Non-invasive, langzeitprovisorische Versorgung mit Telio CAD

Liebe Leserin,  
lieber Leser,



die jüngste Wirtschaftskrise hat viele Branchen hart getroffen, was zu einer gewissen Flurbereinigung mit entsprechenden Konsequenzen geführt hat. Dagegen scheint die Dentalbranche sehr robust zu sein, gab es hier doch, wenn überhaupt, Einbrüche in einem vergleichsweise sehr bescheidenen Rahmen.

Auch Ivoclar Vivadent hat die Krise sehr gut gemeistert. Ein Grund dafür ist sicherlich die hohe Innovationskraft des Unternehmens, welche ein breit gefächertes Produkt- und Technologieportfolio sichert. Eine hohe Innovationsrate ist aber nur möglich, wenn die Bereitschaft

besteht, auch hohe Summen in Forschung und technologische Entwicklung zu investieren. Gerade dies ist aber ein wesentliches Element der Unternehmensstrategie von Ivoclar Vivadent.

Die einzelnen Beiträge in der vorliegenden Reflect-Ausgabe zeigen deutlich die weite Spanne an Technologien und Wissenschaften, welche den einzelnen Produktgruppen zugrunde liegt. Diese wissenschaftliche Kompetenz ist das Produkt jahrelanger Forschungsarbeit und entsprechender Investitionsbereitschaft. Der Bogen spannt sich von den Keramikwissenschaften zu den Composites und Adhäsiven und deckt sowohl das Spektrum der anorganischen als auch der organischen Chemie ab. Verfahrenstechnik und Software-Know-how ergänzen das Gesamtbild und machen die Faszination der Entwicklungsarbeit deutlich.

Es grüsst Sie freundlich

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'V. Rheinberger', written in a cursive style.

Dr. Volker M. Rheinberger  
Chief Technology Officer

Das Cover zeigt eine Telio CAD-Restaurations im Fräsprozess.

## Editorial

*Dank Innovationskraft die Krise gut gemeistert* ..... 02  
*Dr. Volker M. Rheinberger (FL)*

## Zahnmedizin

*Schicht für Schicht zum Erfolg* ..... 04  
*Dr. Ali H. Ozoglu (TR)*

*Auf digitalem Weg zur Krone* ..... 07  
*PD Dr. Andreas Bindl (CH)*

*Ein moderner Klassiker* ..... 10  
*George Priest, DMD (USA)*

*Ästhetische Ergebnisse mit hochfesten Materialien* .. 14  
*John C. Schwartz, DDS (USA)*

## Teamwork

*Im Sinne des Patienten* ..... 18  
*Prof. Dr. Daniel Edelhoff und  
 ZT Josef Schweiger (D)*

## Zahntechnik

*Vom Wunsch zur Realität* ..... 21  
*ZT August Bruguera (E) und  
 Dr. Pedro Couto Viana (PT)*



04



10



18



21

## IMPRESSUM

|                   |  |              |   |
|-------------------|--|--------------|---|
| Herausgeber       | Ivoclar Vivadent AG<br>Bendererstr. 2<br>FL-9494 Schaan/Liechtenstein<br>Tel. +423 / 235 35 35<br>Fax +423 / 235 33 60 | Koordination | Lorenzo Rigliaco<br>Tel. +423 / 235 36 98             |
| Erscheinungsweise | 3-mal jährlich   | Redaktion    | Dr. R. May, N. van Oers,<br>L. Rigliaco, T. Schaffner |
| Gesamtauflage     | 67.400<br>(Sprachversionen: deutsch, englisch,<br>französisch, italienisch, spanisch, russisch)                        | Leserservice | info@ivoclarvivadent.com                              |
|                   |  | Produktion   | teamwork media GmbH, D-Fuchstal                       |

# Schicht für Schicht zum Erfolg

## Restoration eines linken mittleren Schneidezahns mit IPS Empress® Direct

Dr. Ali H. Ozoglu, Adana/Türkei

*Mit einem modernen Composite lassen sich Zähne funktionell und ästhetisch restaurieren – mit dem Vorteil einer weniger invasiven Präparation als es für eine Krone nötig ist. IPS Empress Direct ermöglicht Zahnärzten, hochästhetische Restaurationen in der Schichttechnik herzustellen.*

Menschliche Zähne bestehen aus verschiedenen Arten von Hartgeweben, deren Schichten unterschiedliche optische Eigenschaften aufweisen. Besonders im Frontzahnbereich müssen diese Schichten und Farben für eine natürlich wirkende Restauration kopiert werden. Bis in die 90er Jahre des letzten Jahrhunderts konnte ausschliesslich bei der Herstellung von indirekten Keramikrestorationen geschichtet werden, wobei die Keramiktechnologie zum Beispiel mit IPS Empress® ein sehr hohes Niveau erreicht hat. Dieses und andere Keramiksysteme werden jedoch nur für indirekte, im Labor hergestellte Restaurationen verwendet. Nun hat Ivoclar Vivadent mit IPS Empress Direct ein Composite für Zahnärzte entwickelt, mit dem direkte Restaurationen in der Schichttechnik gelegt werden können. Der Erfolg, der mit IPS Empress-Keramikrestorationen erzielt werden kann, ist nun mit IPS Empress Direct auch in der Praxis möglich.

Wir möchten die Zähne unserer Patienten mit direkten Restaurationen genauso ästhetisch versorgen wie es mit Keramikprodukten im Dentallabor möglich ist. Zu diesem Zweck benötigen wir Materialien, deren optische Eigenschaften jenen natürlicher Zähne in nichts nachstehen. IPS Empress Direct, ein universelles Nanohybrid-Restaurationsmaterial für direkte, ästhetische Restaurationen, erfüllt diese Anforderungen. Das Material kann auf Hochglanz poliert werden und weist eine naturgetreue Opazität, Fluoreszenz und Opaleszenz auf. Das ist für die Herstellung von schönen Restaurationen mit natürlicher Ästhetik notwendig. Ausserdem ist mit dem Material ein effizientes Arbeiten möglich. IPS Empress Direct ist weniger lichtempfindlich als andere Materialien



**Abb. 1** Der obere linke mittlere Schneidezahn war bei einem Fahrradunfall abgebrochen.

und lässt dem Behandler somit mehr Zeit, die Composite-Restauration zu gestalten. Der im Folgenden beschriebene klinische Fall zeigt das mit IPS Empress Direct erzielte ästhetische Resultat.

### Fallpräsentation

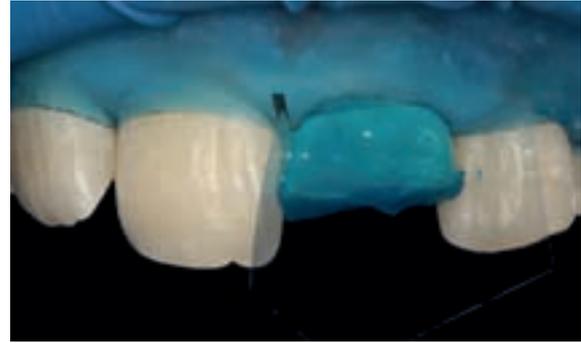
Bei einem 12-jährigen Patienten war bei einem Fahrradunfall der linke mittlere Schneidezahn abgebrochen. Er wurde mit dem Anliegen, den Zahn zu restaurieren, an unsere Klinik überwiesen. Seine Eltern hatten sich gegen eine Überkronung entschieden und plädierten für einen möglichst minimalinvasiven Eingriff.

Die klinische Untersuchung zeigte, dass der Zahn keine parodontalen Läsionen aufwies, allerdings lag die Pulpa frei (Abb. 1). Nach der endodontischen Behandlung sollte der Zahn mit IPS Empress Direct in der direkten Schichttechnik wieder aufgebaut werden.

Wir entschieden uns für die Farben A2 Schmelz, A3 Schmelz, A3 Dentin, Trans 30 und Trans Opal. Die Masse Trans 30 wurde gewählt, um die transluzenten Bereiche zwischen den Mamelons natürlich nachbilden zu können. Trans Opal sollte für die vestibuläre Seite des Schmelzes im Inzisalbereich verwendet werden. Für die Adhäsion kam die Total Etch-Technik (Total Etch und ExcITE®) zum



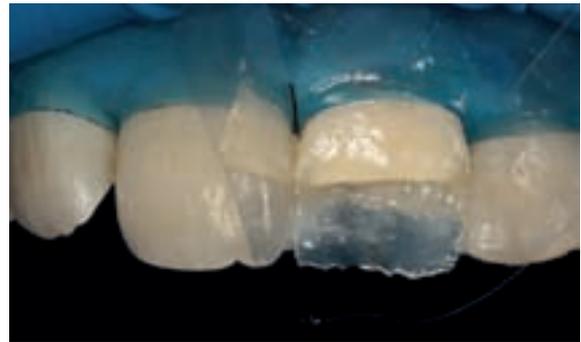
**Abb. 2** Präparation von Zahn 11 mit wellenförmiger Abschrägung



**Abb. 3** Säureätzung mit Total Etch



**Abb. 4** Im palatinalen Bereich wurden Tetric EvoFlow und IPS Empress Direct A3 Schmelz aufgetragen.



**Abb. 5** IPS Empress Direct Trans 30 unterstützt den Transparenzeffekt.



**Abb. 6** Gestaltung der approximalen Bereiche mit IPS Empress Direct A3 Schmelz



**Abb. 7** Gestaltung der Mamelons mit IPS Empress Direct A3 Dentin

Einsatz. Mein Lieblingsinstrument für derartig diffizile Arbeiten ist OptraSculpt®. Ein Kofferdam stellt die beste Methode dar, den Restorationsbereich zu isolieren. In diesem Fall wurde der praktische OptraDam® im Mund des Patienten platziert. Um eine Referenz für die Gestaltung der Restauration zu haben, wurde der gesamte Frontzahnbereich mit OptraDam isoliert.

Um einen starken Verbund zu gewährleisten, wurden wellenförmige Abschrägungen präpariert (Abb. 2). Diese unterstützen gleichzeitig das ästhetische Resultat. Alle präparierten Oberflächen wurden dann mit 37-prozentiger Phosphorsäure geätzt (Total Etch, Abb. 3). Anschließend wurden die angrenzenden Zähne und die geätzten Bereiche mit einer Transparentmatrize separiert, um die gesunden Schmelzoberflächen zu schützen. Als Haftvermittler wurde ExcITE verwendet. Nach zehnhundert Sekunden Einwirkzeit und sanftem Verblasen wur-

de es mit einem LED-Lichtgerät (bluephase®) im LOP (Low Power)-Programm zehn Sekunden lichtgehärtet.

Der palatinale Bereich wurde mit IPS Empress Direct A3 Schmelz und Tetric EvoFlow® saniert (Abb. 4). Tetric EvoFlow wurde dünn aufgetragen, um eine bessere Adaptation des Kunststoffes am natürlichen Zahn im palatalen Bereich zu erreichen. Der inzisale Anteil der palatinalen Wand wurde mit IPS Empress Direct in der Farbe Trans 30 aufgebaut (Abb. 5). Die natürliche Transparenz zwischen den Mamelons wurde mit der Farbe Trans 30 erzielt. Die Approximalbereiche konnten mit A3 Schmelz modelliert werden (Abb. 6). Erneut wurde eine Transparentmatrize benutzt, um die palatinalen und approximalen Konturen zu formen.

Der Dentinkern sowie die Mamelons wurden mit IPS Empress Direct A3 Dentin aufgebaut (Abb. 7). Das Com-



**Abb. 8** Die vestibulären Bereiche wurden mit IPS Empress Direct A3 und A2 Schmelz modelliert.



**Abb. 9** IPS Empress Direct Trans Opal imitiert den opaleszierenden Effekt des Inzivalschmelzes.



**Abb. 10** Ansicht nach Finieren und Politur. Der geschichtete Zahn wurde nach morphologischen Kriterien ausgearbeitet.



**Abb. 11** Vor der Behandlung und ...

posite wurde zentral auf die abschrägte Zahnoberfläche aufgetragen. Die Gestaltung der inzisalen Anteile erfolgte entsprechend den optischen Eigenschaften des benachbarten Zahns 21.

Letztendlich wurden die präparierten Oberflächen und das aufgetragene Dentin mit IPS Empress Direct A3 Schmelz und A2 Schmelz bedeckt (Abb. 8). Danach wurde die Trans Opal-Masse auf die Inzisalkante aufgetragen. Dadurch wird die Opaleszenz des natürlichen Zahns in Inzisalbereich imitiert (Abb. 9). Jede Schicht wurde mit dem LED-Polymerisationsgerät im SOF (Soft Start)-Programm für 15 Sekunden gehärtet.

Für die Ausarbeitung der Restauration sind Diamantschleifer und -scheiben, Astropol®-Instrumente sowie Astrobrush® gut geeignet. Im beschriebenen Fall wurden diese zum Finieren und Polieren benutzt (Abb. 10). Wurden alle Kriterien einer natürlich wirkenden Morphologie in die sorgsam geschichtete Composite-Restauration umgesetzt, erfolgt die definitive Aushärtung. In unserem Fall wurde mit bluephase zehn Sekunden im HIP (High Power)-Programm lichtgehärtet.

### **Schlussfolgerung**

Diese Art einer ästhetischen und gleichzeitig minimal-invasiven Therapie ist für Patienten und Behandler äußerst zufriedenstellend (Abb. 11 und 12). In nur einer Sitzung können auch grosse Restaurationen vorgenommen werden. IPS Empress Direct gibt Zahnärzten die Möglichkeit, ihre Angebotspalette zu erweitern und



**Abb. 12** ... nach der Restauration mit Composite

ihre Praxis dadurch zu verbessern. Die Verwendung von qualitativ hochwertigen Materialien und das Wissen um deren Anwendung führen zum Erfolg. □

Kontaktadresse:

Dr. Ali H. Ozoglu  
Ataturk Cad. Ogrtm Sit. Cigdem Apt. K:1  
TR-Seyhan, Adana  
aliozoglu@yahoo.com



# Auf digitalem Weg zur Krone

## Die Herstellung von chairside gefertigten CAD/CAM-Kronen

PD Dr. Andreas Bindl, Zürich/Schweiz

Die CAD/CAM-Technologie bietet dem Zahnarzt die Möglichkeit, gerüstfreie, vollkeramische Kronen chairside anzufertigen. Hierfür wird die Präparation mit einer Intraoralkamera optisch erfasst und die Krone konstruiert. Für die Fertigung stehen unterschiedliche Keramiken zur Auswahl. So kann die Krone zum Beispiel aus einer ästhetischen, leicht bearbeitbaren, aber im Vergleich zu Zirkoniumoxid relativ schwachen Keramik (IPS Empress® CAD) geschliffen werden. Kronen aus dieser leuzitverstärkten Glaskeramik müssen zwingend adhäsiv (zum Beispiel mit Syntac®/Variolink® II oder Multilink® Automix) eingesetzt werden. Nur so können sie dem Kaudruck auch langfristig standhalten.

Seit einigen Jahren gibt es die IPS e.max® CAD Lithium-Disilikat-Glaskeramik (LS<sub>2</sub>), die eine Biegefestigkeit von 360 MPa aufweist. Diese Keramik wird im Stadium des sogenannten Metasilikats formgeschliffen (circa 130 MPa, „blauer Zustand“). Der anschließende Kristallisationsprozess von etwa 20 Minuten führt die Keramik in ihren Endzustand über. Dabei erhält das Material seine exzellenten mechanischen und ästhetischen Eigenschaften. Als „LT = Low Translucency“-Variante ist IPS e.max CAD für den Einsatz von Kronen und Implantatkronen bestens geeignet. Die transluzentere Variante „HT = High Translucency“ ist für die Anfertigung von Inlays und Teilkronen vorgesehen. Bei dem Kristallisationsprozess können gleichzeitig Malfarben und eine Glasur aufgetragen werden, eine anschließende Politur erübrigt sich. Durch die hohe Festigkeit ist eine adhäsive Befestigung mit separater Dentinkonditionierung nicht zwingend erforderlich, sofern die Materialstärke von 1,5 mm im okklusalen Bereich nicht unterschritten wird. Es können selbstadhäsive Befestigungsmaterialien verwendet werden. Dazu bietet sich der neue selbstadhäsive Composite-Zement SpeedCEM an.

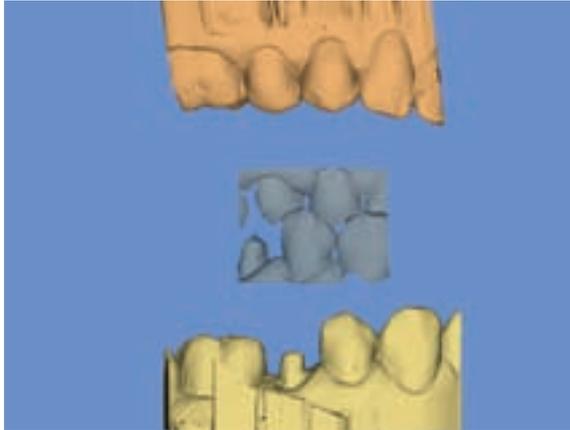
Anhand eines klinischen Falls wird die Chairside-Kronenherstellung aus IPS e.max CAD LT sowie die Befestigung mit dem neuen SpeedCEM beschrieben.



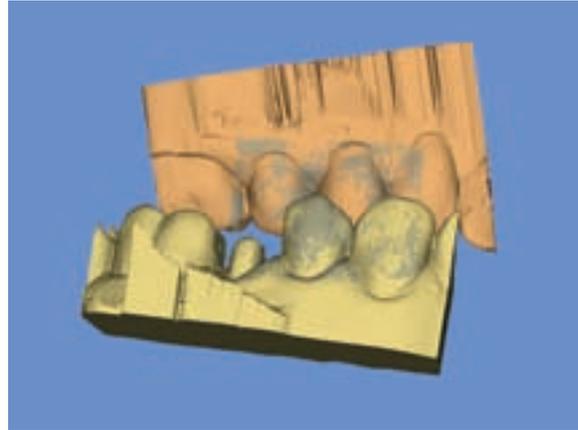
**Abb. 1 Ausgangszustand:** Zahn 25 hatte eine Fraktur der bukkalen Wand sowie eine ausgedehnte insuffiziente Composite-Füllung – eine klare Indikation für eine Kronenversorgung.

### Klinisches Beispiel

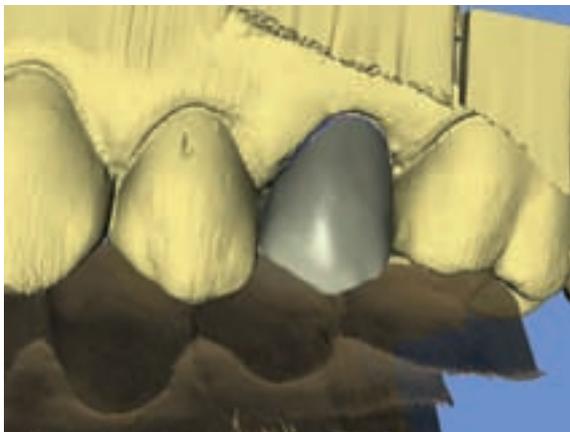
Bei der 32-jährigen Patientin musste der Zahn 25 aufgrund eines ausgeprägten Substanzdefekts mit einer Krone versorgt werden (Abb. 1). Zunächst wurde eine Stufenpräparation mit einer Stufenbreite von circa 1,0 mm vorgenommen (epigingival). Es folgten die Mattierung der Präparation mit IPS® Contrast Spray und die Aufnahme mit der CEREC Bluecam-Kamera. Mit der neuen CEREC Software 3.80 ist es möglich, anstelle eines zentrischen Bisregistrats die antagonistischen Zähne direkt mit der Kamera zu visualisieren. Damit die Ober- und Unterkieferzahnreihe einander zugeordnet werden können, muss lediglich eine bukkale Aufnahme in zentrischer Position angefertigt werden (Abb. 2). Die Zuordnung von Ober- und Unterkieferzahnreihe erfolgt halbautomatisch (Abb. 3). In der Software 3.80 ist bereits die biogenerische Kauflächengestaltung bei Vollkronen integriert. Bei der Gestaltung der Morphologie orientierte sich die Software an der Kaufläche des distalen Nachbarzahns sowie am Antagonisten (Abb. 4). Im bukko-oralen Schnitt der Kronenkonstruktion wurde überprüft, dass die minimale okklusale Schichtstärke von 1,5 mm nicht unterschritten wird (Abb. 5). Die minimale Verdichtung der Keramik (0,2 Vol.%) beim Kristallisationsprozess wurde durch die Software berücksichtigt und entsprechend korrigiert.



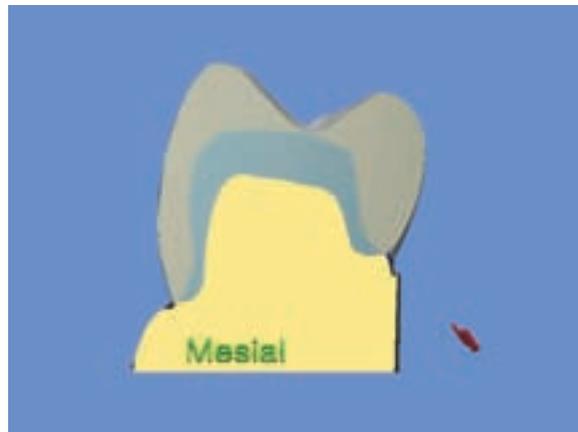
**Abb. 2** Mit der Kamera (CEREC Bluecam) werden die Präparation, die Antagonisten sowie die Situation in zentrischer Okklusion von bukkal (Mitte) aufgenommen.



**Abb. 3** Halbautomatische Zuordnung des Ober- und Unterkiefermodells mithilfe der bukkalen Aufnahme



**Abb. 4** Die biogenerische Kronen-Software passt die Kaufläche individuell der Situation an.



**Abb. 5** Bukko-oraler Schnitt durch die Konstruktion. Die minimale Schichtstärke von 1,5 mm wird geprüft.



**Abb. 6** Okklusale Ansicht der eingepassten Krone im „blauen Zustand“ vor dem Kristallisationsbrand



**Abb. 7** Bukkale Ansicht der eingepassten Krone im „blauen Zustand“ vor dem Kristallisationsbrand



**Abb. 8** Okklusale Ansicht der kristallisierten und glasierten Krone 25



**Abb. 9** Bukkale Ansicht der kristallisierten und glasierten Krone 25



**Abb. 10 Befestigung der Krone mit dem dualhärtenden selbstadhäsiven Befestigungs-Composite SpeedCEM**



**Abb. 11 Bukkale Ansicht der selbstadhäsiv eingesetzten Krone nach Entfernung der Überschüsse**



**Abb. 12 Okklusale Ansicht der selbstadhäsiv eingesetzten Krone**

Nach dem Formschleifen wurden die approximalen und okklusalen Kontakte der Krone am Patienten angepasst (Abb. 6 und 7). In diesem Fall wurden aus dem entsprechenden Malfarbensortiment (IPS e.max® CAD Crystall./Stains) die Farben „white“ und „creme“ für die Höcker- spitzen sowie „sunset“ für den Zahn- hals und die Fissuren sparsam aufgelegt. Direkt im Anschluss konnte die Sprayglasur (IPS e.max® CAD Crystall./Glaze Spray) auf die Aussenfläche der Krone aufgetragen werden. Das Aufsprühen wurde mehrmals wiederholt. Als sich eine deckende weiss-opake Glasurschicht zeigte, wurde die Krone dem kombinierten Kristallisations-/Glasurbrand im Programat® CS Brennofen unterzogen (Abb. 8 und 9). Vor der Befestigung wurde die Innenfläche der Krone für 20 Sekunden mit 4,9-prozentigem Flussäureätzgel (IPS Keramik Ätzgel) angeätzt und anschliessend für 60 Sekunden silanisiert (Monobond Plus). Das Lumen der Krone wurde mit dem selbstadhäsiven SpeedCEM befüllt, die Krone auf die Präparation gesetzt und unter gleichbleibendem Druck fixiert (Abb. 10). Die Zement- überschüsse wurden mittels Polymerisationslampe (blue- phase® im LOP (Low Power)-Modus) im Abstand von circa 5 mm für eine Sekunde pro Fläche (mesio-oral, disto-oral, mesio-bukkal, disto-bukkal) lichtaktiviert. In diesem Zu-

stand konnten die Überschüsse mit Scaler und Sonde vor- sichtig entfernt werden. Zur vollständigen Polymerisation erfolgte nun die Bestrahlung mit der bluephase im HIP (High Power)-Modus. Nach abschliessender Politur der Fuge zeigte sich ein harmonisches Gesamtbild (Abb. 11 und 12). □

Kontaktadresse:

PD Dr. Andreas Bindl  
Station für Zahnfarbene & Computer-Restaurationen  
Praxis am Zürichberg  
Attenhoferstrasse 8a  
CH-8032 Zürich  
andreas.bindl@bluewin.ch



# Ein moderner Klassiker

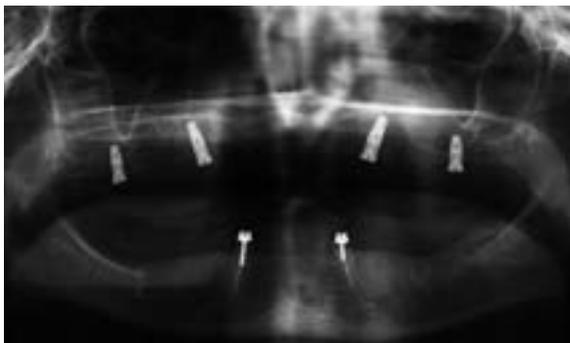
## Die Versorgung zahnloser Patienten mit SR Phonares®

*George Priest, DMD, Hilton Head Island, SC/USA*

*Obwohl der Anteil an zahnlosen Patienten sinkt, wird aufgrund des Bevölkerungszuwachses sowie der gestiegenen Lebenserwartung der Bedarf an zahnärztlichen Dienstleistungen für diese Patientengruppe in absehbarer Zukunft steigen, ebenso wie die funktionellen und ästhetischen Ansprüche der Patienten an die Restauration.*

Mit herausnehmbaren Totalprothesen sind Patienten häufig unzufrieden. Implantate können hier Abhilfe schaffen. So ist zum Beispiel eine auf zwei Implantaten verschraubte, festsitzende Unterkieferprothese eine gute Alternative. Enossale Implantate zur Versorgung von Pa-

tienten mit zahnlosen Kiefern sind heute beinahe zur Routinebehandlung geworden – die implantatgestützte Deckprothese gilt im Unterkiefer seit dem McGill-Konsensus sogar als Standardbehandlung. Im Oberkiefer sind implantatprothetische Versorgungen meistens sehr komplex und aufwändig. Eine implantatgestützte Oberkieferdeckprothese mit vier Implantaten hat laut einer Studie eine lange Lebensdauer; die Kosten bewegen sich in einem adäquaten Rahmen, auch eventuell auftretenden Schwierigkeiten kann gezielt entgegengewirkt werden (Abb. 1 bis 4). Die Patienten sind mit implantatgetragenen Prothesen im zahnlosen Oberkiefer, ungeachtet dessen, ob festsitzend oder abnehmbar, gleicher-



**Abb. 1** Röntgenbild einer 62-jährigen Patientin. Ihr wurden vier Implantate im zahnlosen Oberkiefer inseriert.



**Abb. 2** Klinisches Bild des Oberkiefers mit den gut eingewachsenen Implantaten



**Abb. 3** Die implantatprothetische Versorgung mit Phonares-Zähnen



**Abb. 4** Die Patientin war mit dem ästhetischen Erscheinungsbild sowie dem sicheren Halt der Prothese zufrieden.



**Abb. 5** Kein schöner Zustand: Abgeplatzte Keramik, freiliegende Kronenränder und Abrasionen stören die Patientin.

massen zufrieden. Somit stellt dieser Lösungsweg im zahnlosen Ober- und Unterkiefer für den Grossteil der Bevölkerung die Therapie der Wahl dar.

### **Prothesenzähne und das Potenzial neuer Materialien**

Ein Nachteil herkömmlicher Prothesenzähne ist der schnelle Verschleiss. Die Überlebensrate von Implantaten und Prothesen ist zwar hoch, doch Abnutzungen und Frakturen von Kunststoffzähnen beeinträchtigen den Erfolg. In einer Untersuchung war neben phonetischen Problemen der Bruch von Prothesenzähnen die zweithäufigste Ursache für Unzufriedenheit. Eine weitere Studie bestätigte die hohen Erfolgsraten einer Deckprothese auf vier Implantaten, jedoch wurde in 14 Prozent aller Fälle über Frakturen der Kunststoffkomponenten einschliesslich der Prothesenzähne berichtet. Grund hierfür sind die hohen Okklusionskräfte, da die Belastungen bei implantatgetragenen Prothesen bekanntlich grösser sind als bei konventionellem Zahnersatz. In einer Medline-Rezension berichteten Goodcare et al. von 22 Prozent frakturierten Kunststoffverblendungen bei implantatgetragenen Teilprothesen. Auch andere Studien stimmen mit dem Ergebnis überein. Ähnlich verhält es sich mit keramischen Zähnen auf implantatgetragenen Prothesen – auch diese sind extrem bruchanfällig (Abb. 5). Allerdings lassen sich Kunststoffzähne schneller und kostengünstiger reparieren.

Neu entwickelte Prothesenzähne aus nanogefülltem Composite zeigten in Untersuchungen zwar einen höheren Verschleiss als Keramikzähne, aber einen deutlich niedrigeren Abtrag als herkömmliche Kunststoffzähne. In Bezug auf den Verschleiss der natürlichen Zahnhartsubstanz (bei Antagonistenkontakt) scheinen Composite-/Kunststoffzähne besser geeignet als Keramikzähne. Eine In-vitro-Untersuchung bestätigte diese Aussage. Konventionelle Prothesenzähne aus Kunststoff haben allerdings zwei grosse Nachteile:

1. Kunststoff kann die Eigenschaften natürlicher Zähne (Licht und Optik) nicht so naturähnlich imitieren wie Keramik und
2. die anatomische Form der Kunststoffzähne ist häufig mangelhaft.



**Abb. 6** Stark abradierete Prothesenzähne beeinträchtigen das Erscheinungsbild der erst 59-jährigen Patientin.

Zahnverlust ist nicht nur eine physische Unzulänglichkeit, sondern hat viel mit ästhetischem Wohlbefinden zu tun. Durch eine komplette Zahnlosigkeit verliert der Patient Selbstvertrauen – sein Aussehen und sein soziales Verhalten verändern sich (Abb. 6). Das kann eine traumatische emotionale Erfahrung sein und grossen Einfluss auf die Patientengesundheit haben (Abb. 7 bis 8b). Dieses Aspekts muss sich der Zahnmediziner bewusst sein.

### **Das Potenzial von Phonares**

Um die Nachteile konventioneller Prothesenzähne zu umgehen, entwickelte Ivoclar Vivadent die Zahnlinie „Phonares“. Der Werkstoff der Zähne – Nanohybrid-Composite (NHC) – enthält Makrofüller für die Festigkeit und die Farbstabilität, Mikrofüller für die Verschleissfestigkeit, Nanofüller für die Transluzenz und Polymethacrylat-Kunststoff (PMMA) für den Verbund und die Härte. Mit der kleinen Korngrösse der Füllstoffe wird der Brechungsindex verändert und so eine zahnähnliche Transluzenz erreicht. Die individualisierte Schichtung gibt den Zähnen eine natürliche Farbe. Zeitgemässe Zahnformen basierend auf Alter, Form und Grösse vereinfachen die Auswahl bei der Anfertigung der Restauration. Die anatomische Okklusionsfläche der Seitenzähne entspricht den funktionellen Kriterien und unterstützt die Aufstellung nach lingualisierten oder natürlichen Okklusionsprinzipien. Die palatinalen und lingualen Konturen erlauben eine bogenförmige Gestaltung. Eine weitere Besonderheit: Die mesialen und distalen Leisten der Oberkieferfrontzähne sind nach der „Set & Fit“-Modellierung gestaltet. Das verhindert offene Approximalräume. Die breiteren zervikalen Konturen erleichtern die Passung auf Implantaten, an Pfeilerzähnen und über Schraubenlöchern.

Meine Erfahrungen mit den Phonares-Prothesenzähnen sind positiv. Mit der natürlichen Gestaltung des Zahnbogens sowie beinahe „massgefertigten“ Gingivabereichen aus Acrylatkunststoff wurden hervorragende Ergebnisse möglich, durchaus vergleichbar mit teuren und komplexen implantatprothetischen Restaurationen aus Keramik. Mit konventionellen Prothesenzähnen war es bisher schwierig, das natürliche Profil des Weichgewebes zu imitieren. Fehlerhaft gestaltete Approximal-



**Abb. 7** Der Patientin wurde eine neue Oberkieferprothese mit Phonares-Zähnen angefertigt.



**Abb. 8a und b** Das Ergebnis spiegelt sich in einem deutlich schöneren Lächeln und zurückgewonnenem Selbstvertrauen wider.



**Abb. 9** Die Patientin erhielt eine prothetische Restauration für den Ober- sowie den Unterkiefer. Die natürlich wirkenden optischen Eigenschaften der Phonares-Zähne beeindruckten sowohl sie als auch uns.



**Abb. 10** Der Zahntechniker hat die Möglichkeit, das Zahnfleisch individuell zu modellieren. Links: Nach konventionellen Kriterien aufgestellte Frontzähne. Rechts: Individuell ausmodelliert entspricht der palatinale Bereich dem natürlichen Bild.

flächen und schmale oder reduzierte Zahnhälse führten häufig zu weit geöffneten Interdentalräumen. Auch die Gestaltung des Zahnbogens war schwierig, da die lingualen sowie palatinalen Flächen nicht bis apikal ausgeformt waren.

Mit den Phonares-Zähnen ist es möglich, die Papillen und den Sulkus anatomisch zu gestalten. Der Zahntechniker bekommt die Möglichkeit, die Zahnfleischanteile individuell zu modellieren (Abb. 9 und 10). Die „Set & Fit“-Modellierung der Approximallflächen erlaubt eine natürliche Aufstellung. Verschachtelte oder gedrehte Zahnstellungen werden erreicht, ohne die Interdentalbereiche zu öffnen (Abb. 11 und 12). Die Zahnhälse

sind breit und anatomisch – das minimiert proximale Öffnungen und hohe Papillen. Mit der lingualen und palatinalen Gestaltung wird es möglich, den Zahnbogen und die Kontur des Weichgewebes natürlich zu imitieren (Abb. 13). Die individuelle Schichtung der Zähne aus Nanohybrid-Composite unterstützt zusätzlich zur Zahnform die ästhetische Wirkung der Restauration (Abb. 14). Die Phonares-Zähne werden mit ihren lebendigen Lichteigenschaften und natürlichen Farbabstufungen von meinen Patienten bestens akzeptiert.

#### **Schlussfolgerungen**

Mit den Phonares-Zähnen bekommt der Behandler die Möglichkeit, dem zahnlosen Patienten eine ästhe-



**Abb. 11** Der Patient bedurfte einer neuen Oberkieferrestauration. Die natürlichen Frontzähne standen stark verschachtelt.



**Abb. 12 und 13** Um ein natürlich wirkendes Ergebnis zu erreichen, sollte eine leichte Verschachtelung beibehalten werden. Aufgrund ihrer Form im Approximalbereich mussten die Phonares-Zähne hierzu nicht modifiziert werden.



**Abb. 14** Durch die ganz leichte Imitation der Aufstellung entsprechend der ursprünglichen Situation des Patienten konnte der Charakter seines Lächelns beibehalten werden.

tische und langlebige Restauration zu bieten. Implantatversorgungen für zahnlose Patienten sind erfolgversprechend – leider waren bisher Verschleiss sowie Frakturen der konventionellen Prothesenzähne nachteilig. Der innovative Werkstoff der Phonares-Zähne sorgt aber für eine längere Lebensdauer und somit für weniger prothetische Revisionen von Prothesen. Die naturgetreuen Zahnformen und die lichtoptischen Eigenschaften der Zähne sorgen des Weiteren dafür, dass die Restauration von natürlichen Zähnen kaum noch zu unterscheiden ist. Das ist eine

sehr positive Entwicklung für die Therapie zahnloser Patienten. □

Eine Literaturliste ist auf Anfrage bei der Redaktion erhältlich.

Kontaktadresse:

George Priest, DMD  
23 Main Street, Suite 303  
USA-Hilton Head Island, SC 29926  
drgeorge@priestpros.com  
www.georgepriest.com



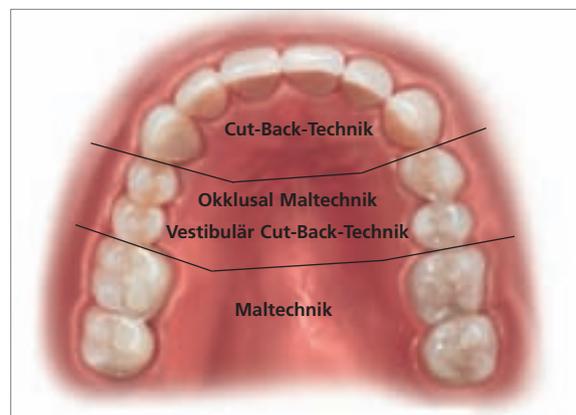
# Ästhetische Ergebnisse mit hochfesten Materialien

## Die Vielseitigkeit von Lithium-Disilikat

John C. Schwartz, DDS, Metairie, LA/USA

Für festsitzende Verblendkeramikronen müssen – je nach klinischem Fall und der Lage im Kiefer – oft Materialien mit unterschiedlichen mechanischen Eigenschaften verwendet werden, zum Beispiel bei „Komplettversorgungen“. Werden bei solchen Versorgungen viele verschiedene Materialien eingesetzt, ist es oft schwierig bzw. unmöglich, farblich einheitlich wirkende Ergebnisse zu erzielen. Die Materialeigenschaften der Lithium-Disilikat-Glaskeramik machen es möglich, natürlich wirkende Restaurationen zu erstellen, die den unterschiedlichen Anforderungen gerecht werden – ohne hierbei farbliche Einbussen hinnehmen zu müssen.

Festigkeitswerte von Dentalkeramiken werden als Indikator für die Haltbarkeit von Keramikronen herangezogen. Allerdings ist dies eher ein relativer Wert und keine feste Eigenschaft. In-vitro-Daten allein reichen nicht aus, um das Langzeitverhalten des Materials im Mund zu bestimmen. Bei „Zweikomponenten-Systemen“, d.h. Gerüst und Verblendung, hat das Design des Gerüsts einen entscheidenden Einfluss auf die Gesamtfestigkeit. Dies muss zur Beurteilung der In-vivo-Festigkeit beachtet werden. Das korrekte Dimensionsverhältnis zwischen Verblendung und Gerüst bildet, neben den physikalischen Eigenschaften der Materialien, die Grundlage aller Zweikomponenten-Keramiksysteme. Das Gerüst hat hierbei primär den Zweck, der Restauration die nötige Festigkeit zu verleihen. Die Verblendkeramik gibt der Restauration die gewünschten ästhetischen Eigenschaften. Beispiele für Zweikomponenten-Keramiksysteme sind Metallkeramik-, Zirkoniumoxid-/Verblendkeramik- oder Lithium-Disilikat-/Verblendkeramik-Systeme. Wird der Festigkeit eine grössere Bedeutung beigemessen, muss die Stärke des Gerüsts erhöht werden, wodurch dem Verblendmaterial jedoch weniger Platz zur Verfügung steht. Bisher war es so, dass eine hauptsächlich ästhetisch ausgerichtete Gestaltung die Restaurationsfestigkeit



**Abb. 1** Verschiedene Indikationen bedürfen entsprechender Herstellungsverfahren: Mit IPS e.max®-Lithium-Disilikat können einheitliche Ergebnisse erreicht werden.

durch eine dünne Gerüstgestaltung nachteilig verringerte, zum Beispiel durch die Reduzierung des Gerüsts auf Käppchenform. Hier wird Verblendkeramik im Bereich zwischen Höcker und Fossa nicht unterstützt und die Anfälligkeit für Frakturen steigt somit. Durch die Verwendung eines hochfesten und zugleich ästhetischen Gerüstmaterials kann das aus Festigkeitsgründen geforderte Gerüstdesign erreicht werden – ohne Einbussen bei der Ästhetik akzeptieren zu müssen.

Wird das Gerüst so gestaltet, dass das Verhältnis zwischen Höcker und Fossa unterstützt wird (Hybridform), erhöht sich die Festigkeit. Da die Lichtrefraktionswerte mit zunehmender Gerüststärke zunehmen, steigen auch die Helligkeitswerte bei Kronen mit stärkerem Gerüst. Berücksichtigt man alle Stärken und Schwächen des Gerüstmaterials und des Verblendmaterials bei Zweikomponenten-Restaurationen, können stabilisierende Merkmale in die Gestaltung einer hochästhetisch wirkenden Krone integriert werden. Ein Material, welches dieser idealen Synergie sehr nahe kommt, ist Lithium-Disilikat-Glaskeramik.



**Abb. 2 Ausgangssituation von frontal: Deutlich sichtbar sind die starken Abrasionen. Der Verlust der klinischen Kronen lag zwischen 20 und 70 Prozent.**



**Abb. 3 Ausgangssituation von okklusal**

### **Anwendung von Lithium-Disilikat-Glaskeramik**

Da es im Molarenbereich hauptsächlich auf die Festigkeit ankommt, wird das Lithium-Disilikat unverblendet (monolithisch) verwendet. Für Frontzahnrekonstruktionen sollte dagegen verblendetes Lithium-Disilikat herangezogen werden, denn schliesslich ist hier die Ästhetik ein entscheidender Aspekt. Ein harmonisches Zusammenspiel zwischen der Festigkeit der Lithium-Disilikat-Glaskeramik und der Ästhetik der Verblendkeramik kann mit dem IPS e.max®-System erreicht werden. Dank dieses Produkts stehen Vollkeramikrestaurationen konventionellen Restaurationen bezüglich der In-vitro-Festigkeit in nichts nach. Gleichzeitig werden die ästhetischen Ansprüche erfüllt.

IPS e.max-Lithium-Disilikat (LS<sub>2</sub>, monolithisch) wird hauptsächlich für Seitenzahnrestaurationen verwendet, da wie bereits beschrieben, hier die Festigkeit im Mittelpunkt steht. Bei der Herstellung von Restaurationen im Prämolarenbereich sollte der vestibuläre Anteil der Restauration (sichtbarer Bereich) mit IPS e.max® Ceram geschichtet werden. So wird eine natürliche Ästhetik bei gleichbleibender Festigkeit erreicht. Für Frontzahnkronen macht man sich die künstlerischen Fähigkeiten des Zahntechnikers beim Schichten zunutze.

Bei der Gestaltung vollanatomischer, monolithischer IPS e.max-LS<sub>2</sub>-Kronen sollte zwingend das Höcker-Fossa-Verhältnis beachtet werden. Durch eine korrekte anatomische Formgebung der morphologischen Strukturen werden der Kompressionsdruck und die Scherkräfte sowie das Frakturrisiko verringert. Das Prinzip der monolithischen Lithium-Disilikat-Kronen ist dem von Vollguss-Goldkronen ähnlich (Abb. 1).

### **Fallbericht**

Der 59-jährige Patient konsultierte uns mit einer langen zahnmedizinischen Vorgeschichte: fehlende Seitenzähne, Wurzelkanalfüllungen, Probleme mit lockeren Zähnen. Er klagte über empfindliche Zahnhälse und Schwierigkeiten beim Kauen. Seine vorhandenen Vollguss- und Metallkeramikkronen sowie die Amalgamfüllungen wirkten unschön und waren ausserdem insuffizient (Abb. 2 und 3). Sein Wunsch war klar – er wollte „neue Zähne“. Bei der klinischen und röntgenologischen Untersuchung

bemerkten wir in beiden Kiefergelenken ein Knacken beim Öffnen des Mundes. Das Abtasten des hinteren Bereichs der rechten Kiefergelenkkapsel löste bei dem Patienten ein Unbehagen aus, links war der Befund unauffällig.

### **Diagnose: Okklusion**

Die Mittellinien im Ober- und Unterkiefer waren symmetrisch, jedoch konnte eine rechtsseitige Verschiebung beim Öffnen des Mundes festgestellt werden. Die Okklusionsbeziehungen wurden der Angle-Klasse III zugeordnet. Der tiefe Biss im Seitenzahnbereich ging in einen Kopfbiss beziehungsweise einen Overjet im Frontzahnbereich über. Es bestand keine Frontzahnführung.

### **Diagnose: Gingiva**

Die Untersuchung des Periodonts zeigte eine Taschenbildung von 1 bis 3 mm mit isolierten Taschen von bis zu 4 mm. Lokal beschränkte Gingivarezessionen, fehlende Papillen und der ungleichmässige periodontale Gingivaverlauf vervollständigten die Diagnose. Das Zahnfleisch war gereizt und blutete an einigen Stellen bei mechanischer Sondierung.

### **Diagnose: Zahnhartsubstanz**

Fehlende Zähne im Seitenzahnbereich, insuffiziente Kronen und Füllungen, stark abradierte Flächen, freiliegende Dentinflächen und Schmelzfrakturen prägten das Bild. Der Verlust der klinischen Kronen lag zwischen 20 und 70 Prozent.

### **Behandlungsplan**

Es stellte sich also die Aufgabe, das abrasive Gebiss, die kollabierte Okklusion, die generalisierte, leicht chronische Gingivitis sowie das leicht ausgeprägte myofasziale Schmerzsyndrom (kranio-mandibuläre Dysfunktion) zu therapieren. Diese Diagnose verlangte einen umfassenden Behandlungsplan: Nicht nur die ästhetischen Aspekte waren zwingend zu beachten, sondern auch die Funktion. Form folgt Funktion – nach einer Bisshebung beziehungsweise einer adäquaten Gestaltung der Bisslage sollten die ästhetischen Kriterien in die Rekonstruk-



**Abb. 4** Dem diagnostischen Wax-up sollte viel Aufmerksamkeit gezollt werden, bildet es doch die Grundlage für die Restauration.



**Abb. 5** Lithium-Disilikat-Gerüst der Frontzahnkronen



**Abb. 6** Die CAD/CAM-gefrästen Lithium-Disilikat-Kronen im Seitenzahnbereich wurden im „blauen Zustand“ auf das Modell gesetzt.



**Abb. 7** Individuelle Gestaltung der Frontzahnkronen

tion der Zähne einfließen. Ein diagnostisches Wax-up diene als Grundlage für die definitive Arbeit (Abb. 4) – präzise und minuziös konnte schrittweise die anzustrebende Situation modelliert werden. Werden bei diesem Arbeitsschritt das optimale Längen-Breiten-Verhältnis, die Inzisallinie sowie die Okklusionsebene exakt festgelegt, ist es ein Leichtes das gewünschte Ergebnis zu erreichen: ästhetisch ansprechende Zähne und eine funktionierende Okklusion.

### Die Herstellung

Bei Hybrid-Restaurationen (Gerüstverblendung) besteht die Möglichkeit, das Gerüst der klinischen Situation entsprechend zu gestalten, um eine optimale Unterstützung der Verblendkeramik zu erreichen. Dies kann sowohl bei Anwendung der Press- als auch der CAD/CAM-Technologie realisiert werden. Für die Herstellung der Gerüste wurde die CAD/CAM-Technologie eingesetzt (E4D Dentist CAD/CAM System, D4D Technologies, USA). Wie nachfolgend beschrieben, wurde das Gerüst am Computer konstruiert. Das Käppchen wurde in einer Stärke von 1,25 mm bis 1,5 mm Dicke designt. Die zentralen Höcker sowie die Randleisten wurden etwa 1 mm von der finalen Lage entfernt aufgetragen. An der bukkalen und lingualen Seite weisen natürliche Zähne eine klare Grenze zwischen Schmelz und Dentin auf. In diesem Bereich scheint der Schmelz dicker und vom Dentin weniger unterstützt zu sein. Die genaue Lage dieser Schmelz-Dentin-Grenze kann anhand von präoperativen Bildern bestimmt werden. Die Arbeitshöcker sollten im Bereich der Schmelz-Dentin-Grenze mit einer Leiste (0,5 mm) unterstützt wer-



**Abb. 8** Die geschichteten Kronen wurden mit Schmelz überzogen.

den. So wird die Belastung auf die Mitte der Krone verteilt und die Stabilität erhöht. Die aufgetragene Leiste des Gerüsts kann dank des Chamäleoneffekts des Lithium-Disilikat-Materials kaschiert werden. Die Balancehöcker erfordern keine unterstützende Leiste, sollten aber so gestaltet werden, dass sie mögliche später auftretende Parafunktionen tolerieren. Dies wird erreicht, indem man beim Aufwachsen des Käppchens darauf achtet, dass die Scherkräfte unterbrochen werden. Das Gerüst wurde in CAM-gefrästes Lithium-Disilikat aus IPS e.max® CAD umgesetzt (Abb. 5 und 6).

Die Gestaltung der ästhetischen Merkmale begann bereits bei der Gerüsterstellung. Es wurden direkt auf dem Lithium-Disilikat-Gerüst Charakterisierungen appliziert. Um die Helligkeit des Gerüstmaterials zu senken und eine natürliche Lichtreflexion zu kreieren, wurde die Krone mit einem IPS e.max® Ceram Transpa neutral aufgebaut. Ganz individuell konnten nun Schmelzver-



**Abb. 9 und 10 Die fertige Arbeit des Zahntechnikers auf dem Modell**



**Abb. 11 und 12 Die eingesetzten IPS e.max-Lithium-Disilikat-Restaurationen – die Full-Mouth-Restoration wirkt natürlich und trotz verschiedener Herstellungsarten stimmig.**

färbungen und andere Merkmale in die Krone eingebracht werden (Abb. 7) – besonders im Frontzahnbereich kommt dies der Ästhetik zugute. Letztendlich wurde eine Schmelzschicht (S2) übergeschichtet und anschließend wurden die Kronen erneut gebrannt (Abb. 8). Die Oberflächentextur der Kronen wurde mit beschichteten Polierern erzeugt und mit dem Astropol®-Poliersystem auf Hochglanz poliert. Es folgten das Auftragen einer dünnen Glasurschicht und ein abschliessender Brand. Dann war die Arbeit zum Einsetzen bereit (Abb. 9 und 10). Die Lithium-Disilikat-Kronen wurden einprobiert. Die Passung war hervorragend, Zahnfarbe und -form wirkten natürlich. Nachdem auch die neue Okklusion geprüft und akzeptiert war, konnten die Lithium-Disilikat-Kronen eingegliedert werden.

#### **Die definitive Befestigung**

Die Vorbehandlung der präparierten Stümpfe erfolgte nach dem normalen Prozedere, für die Vorbereitung der Kronen war die Arbeitsanleitung genau zu beachten. Die Innenseiten der Kronen wurden 20 Sekunden mit Flusssäure geätzt und ein Silan aufgetragen. Die Dentin- und Schmelzflächen wurden mit dem Adhäsiv ExcITE® benetzt. Nachdem die Materialüberschüsse mit Druckluft entfernt wurden, konnten die Oberflächen für 20 Sekunden lichtgehärtet werden. Ein lichthärtender Haftvermittler (Heliobond) wurde auf das ExcITE appliziert, auch hier die Überschüsse entfernt und das dualhärtende Befestigungs-Composite (Variolink® II) in die Kronen gegeben. Akribisch und mit höchster Aufmerksamkeit erfolgte das Einsetzen der Kronen in den Mund.

Abschliessend wurden die Kronen gereinigt und das Befestigungs-Composite lichtgehärtet. Die Vollkeramikronen zeigten nach der Eingliederung eine hervorragende Passung, physiologische Funktion und natürliches Aussehen (Abb. 11 und 12).

#### **Schlussfolgerung**

Hochfeste, ästhetische Lithium-Disilikat-Restaurationen können als monolithische Kronen für die Molaren, als facial verblendete Kronen für die Prämolaren und als verblendete Kronen mit lingualer Abstützung im Frontzahnbereich gestaltet werden (vgl. Abb. 1). Die In-vitro-Festigkeitswerte von Dentalkeramiken mögen zwar die physikalischen Werte der Materialien widerspiegeln, aber einzig diese Daten erlauben keine Rückschlüsse auf die Haltbarkeit einer Restauration in-vivo. Die Berücksichtigung des Gerüstdesigns ist also nicht nur wichtig, sondern unerlässlich. Lithium-Disilikat ermöglicht es, dem Patienten langlebige und ästhetische Restaurationen anzubieten – auch in schwierigen Fällen, zum Beispiel wenn leichte Funktionsstörungen vorliegen. □

Kontaktadresse:

John C. Schwartz, DDS  
 Director Integra Institute  
 Assistant Clinical Professor  
 Louisiana State University School of Dentistry  
 Department of Prosthodontics  
 337 Metairie Road, Suite 200  
 USA-Metairie, LA 70005  
 johnschwartz@drjohnschwartz.com



# Im Sinne des Patienten



## Non-invasive, langzeitprovisorische Versorgung mit Telio CAD

Prof. Dr. Daniel Edelhoff und ZT Josef Schweiger, München/Deutschland

*Mit modernen Fertigungstechnologien sind heutzutage völlig neue Behandlungsstrategien möglich. So erlauben zum Beispiel Hochleistungspolymere eine relativ schnelle Verbesserung der klinischen Ausgangssituation. So wird die langfristige Erarbeitung funktioneller und ästhetischer Gesichtspunkte unterstützt. Anhand eines Fallberichtes wird nachfolgend die Rehabilitation einer generalisierten Zahnhartsubstanzfehlbildung dargestellt. Der junge Patient konnte mit non-invasiven Langzeitprovisorien versorgt werden, also ohne jedwede Präparation. Durch die CAD/CAM-gefertigte Restauration aus Telio CAD (Hochleistungspolymer) konnte so innerhalb der Wachstumsphase des Patienten eine Verbesserung der klinischen Ausgangssituation erfolgen. Die ausgedehnte provisorische Phase bildet die Basis für die spätere definitive Versorgung.*

### Ausgangssituation

Ein 13-jähriger Patient konsultierte uns in Begleitung seiner Eltern. Grund des Besuches waren die stark verfärbten und fehlgebildeten Zähne des Jungen – sein Wunsch nach einem „neuen“, ästhetischen Erscheinungsbild war durchaus verständlich (Abb. 1). Der Patient gab an, keine Schmerzen zu haben, klagte jedoch über die sozialen Belastungen, die er aufgrund des Erscheinungsbildes seiner Zähne erfahren muss. Nach Auswertung des Befundes und der Anamnese wurde eine Dentinogenesis imperfecta Typ II diagnostiziert. Die Herausforderung bei der Lösung dieses Falles bestand im jungen Alter des Patienten; er befand sich noch in der Wachstumsphase. Unsere Aufgabe war eine zeitnahe Verbesserung der Situation – was die Schaffung einer adäquaten Zahnmorphologie bedingte sowie eine Neueinstellung der Vertikaldimension der Okklusion (VDO). Zusätzlich musste eine zuverlässige Verankerung der Restaurationen an der vorgeschädigten Zahnhartsubstanz gegeben sein.

### Therapieplanung

Das Behandlungsziel war die Schaffung einer adäquaten Zahnmorphologie mit Front-Eckzahn-geschützter dynamischer Okklusion und somit die Definition einer neuen vertikalen Dimension. Die Destruktion der vorgeschädigten Zähne musste aufgehoben werden, um dem Patienten eine angenehme soziale und berufliche Zukunft zu ermöglichen.

Vor der definitiven Therapieplanung wurden die Karies an den Zähnen 16 und 46 entfernt und die Kavitäten gefüllt (Tetric EvoFlow®/Ceram®, Syntac®) (Abb. 2a und b). Um dem Zahntechniker einen ersten Eindruck der Ausgangssituation zu übermitteln, wurden Portraits und intraorale Fotos angefertigt. Zur weiteren Planung dienten Alginatabformungen beider Kiefer für die Herstellung diagnostischer Modelle. Ausserdem wurden ein Zentrikregistrat sowie eine arbiträre Gesichtsbogenübertragung vorgenommen.

Die umfangreichen ästhetischen und funktionellen Veränderungen sowie die noch nicht abgeschlossene Wachstumsphase machten die Planung einer adäquaten Therapie nicht leicht. Nach labortechnischer und klinischer Analyse sowie der Abwägung aller Vor- und Nachteile alternativer Restaurationsmöglichkeiten entschied sich der



**Abb. 1 Ausgangssituation: extreme Verfärbungen und unharmonische Zahnproportionen als Folge einer genetisch bedingten Dysplasie**



Abb. 2a und b Die Zähne 16 und 46 weisen einen hohen Destruktionsgrad auf. Der Zahnschmelz ist abgeplatzt.



Abb. 3 Einprobe des Mock-ups. Eine nach dem Wax-up erstellte diagnostische Schablone (Duran Tiefziehfolie, 0,5 mm) wurde mit einem temporären Material gefüllt und auf die mit flüssiger Vaseline isolierten Zähne gesetzt.



Abb. 4a und b Die Langzeitprovisorien aus dem Hochleistungspolymer Telio CAD wurden auf Grundlage des analytischen Wax-ups CAD/CAM-gefertigt und dienen neben der ästhetischen Verbesserung auch der Evaluierung der vertikalen Bisslage während der Wachstumsphase des Patienten.



Abb. 5 Die Einprobe der Langzeitprovisorien erfolgte mit unterschiedlich eingefärbten Try-in-Pasten. Die geteilte Michigan-Schiene ermöglichte die präzise Übertragung der vertikalen Bisshöhe.



Patient zusammen mit seiner Familie und dem Behandlungsteam für folgenden Therapieplan:

1. Analytisches Wax-up zur Schaffung einer ästhetischen und funktionellen Zahnmorphologie
2. Ästhetische Evaluierung mit einem Mock-up. Das Wax-up diente hierbei als Grundlage (Abb. 3).
3. Funktionelle Evaluierung der Situation: Übertragung der determinierten, neuen vertikalen Dimension auf eine modifizierte Michigan-Schiene
4. Präzisionsabformungen der unpräparierten Zähne
5. Einscannen des Wax-ups und Herstellung CAD/CAM-gefertigter Langzeitprovisorien (LZP) aus einem Hochleistungspolymer (Telio CAD)
6. Einprobe und definitive adhäsive Eingliederung der non-invasiven Provisorien

### Klinisches Vorgehen

#### Vorbehandlung

Nach der ästhetischen Anpassung des Wax-ups begann eine zwölfwöchige Schienentherapie – die funktionelle Evaluierungsphase. Die im Wax-up erarbeitete vertikale Dimension wurde präzise in den Mund des Patienten

überführt. Während dieser Phase konnte sich der Patient an die neue Bisslage gewöhnen.

#### Langzeitprovisorische Versorgung

Nach der funktionellen Evaluierungsphase wurden Präzisionsabformungen der unpräparierten Zähne beider Kiefer vorgenommen. Zusammen mit einem Gesichtsbogen gingen diese in das Labor. Um die Okklusion genau übertragen zu können, erfolgte die Kieferrelationsbestimmung – dafür wurde die Michigan-Schiene zuvor geteilt.

Die Herstellung der Provisorien erfolgte aus dem Hochleistungspolymer Telio CAD (Farbe A2). Das analytische Wax-up diente als Grundlage und wurde eingescannt. CAD/CAM-gefertigt entstanden formidentische Langzeitprovisorien (Abb. 4a und b).

Es war schwierig, die extrem verfärbte Zahnhartsubstanz mit den dünnen Provisorien zu maskieren. Zur Kontrolle der Form- und Farbgebung wurden die Restaurationen mit unterschiedlich eingefärbtem Glyceringel (Try-in-Pasten +2 und +3 des Variolink® Professional Set Veneer) im Mund des Patienten einprobiert (Abb. 5).



**Abb. 6a und b Non-invasiv versorgt. Die Situation nach adhäsiver Eingliederung der Seitenzahnrestaurationen. Die richtige Wahl der Farbe des Befestigungsmaterials (weiss-opak) ermöglichte es, die stark verfärbte Zahnhartsubstanz nahezu komplett zu maskieren.**



**Abb. 7a und b Situation vor und nach der adhäsiven Eingliederung der Langzeitprovisorien. Lediglich im Randbereich ist ein leichtes Durchscheinen der verfärbten Zahnhartsubstanz zu erkennen. Grund ist die geringe Schichtstärke der schalenförmigen Restaurationen.**

### Eingliederung der Langzeitprovisorien

Auf der Grundlage der bei der Einprobe verwendeten Try-in-Pasten wurde für die definitive Befestigung Variolink II Professional Set (dual-härtend, low-viscosity) der Farbe „Base weiss opak“ gewählt. Zuvor mussten die Innenflächen der Restaurationen silikatisiert werden: Rocatec soft 30 µm, Düsenabstand: 10 mm, Strahlendruck: 1 bar, Strahlzeit pro Einheit: 10 Sekunden. Es folgte die Silanisierung der Restaurationen mit Monobond S sowie das Auftragen von Heliobond. Auf die natürliche Zahnschubstanz wurde das Dentinadhäsiv-System Syntac in der Total Etch-Technik eingesetzt. Anschliessend erfolgte mit der Polymerisationslampe (bluephase® G2) die definitive Aushärtung (Abb. 6a und b).

### Fazit

Die provisorische Phase mit der neuen, vertikalen Bisshöhe ermöglicht eine gute Vorhersagbarkeit für die nach der Wachstumsphase geplante definitive Restauration (Abb. 7a und b). Durch die zeitnahe Versorgung mit den Langzeitprovisorien wurden die Erwartungen des Patienten schnell und non-invasiv zur vollsten Zufriedenheit erfüllt (Abb. 8a und b). □

Eine Literaturliste ist auf Anfrage bei der Redaktion erhältlich.



**Abb. 8a und b Portraits vor Behandlungsbeginn und nach Eingliederung. Die ästhetischen und funktionellen Erwartungen konnten zeitnah und non-invasiv erfüllt werden – im Sinne des Patienten.**

Kontaktadressen:

Prof. Dr. Daniel Edelhoff  
Leitender Oberarzt  
Poliklinik für Zahnärztliche  
Prothetik  
Ludwig-Maximilians-Universität  
Goethestrasse 70  
D-80336 München  
daniel.edelhoff@  
med.uni-muenchen.de

Zahntechniker Josef Schweiger  
Leiter Zahntechnisches Labor  
Poliklinik für Zahnärztliche  
Prothetik  
Ludwig-Maximilians-Universität  
Goethestrasse 70  
D-80336 München



# Vom Wunsch zur Realität

## Implantologische Rekonstruktion im Frontzahnbereich mit IPS e.max® Press und dem Straumann® Anatomic IPS e.max® Abutment

ZT August Bruguera, Barcelona/Spain und Dr. Pedro Couto Viana, Porto/Portugal

Der Ersatz eines mittleren Schneidezahnes ist eine besondere Herausforderung, vor allem wenn es sich um eine implantatgestützte Versorgung handelt. Die exakte Imitation der Anatomie und der Morphologie sowie die Reproduktion der verschiedenen Schichten des natürlichen Zahnes sind keine leichten Aufgaben. Daher sind ergänzende Informationen vom behandelnden Zahnarzt sehr wichtig.

### Patientenfall

Die Patientin hat durch einen Unfall den linken oberen Schneidezahn verloren. Unglücklich über ihr Lächeln erschien sie in unserer Praxis und wünschte sich die Ausrichtung der oberen Frontzähne, um wieder ein natürliches Aussehen zu erhalten. Nach einer abgeschlossenen orthopädischen Behandlung wurde ein Straumann Bone Level Implantat (RC 4.1 mm SLActive®) in der optimalen dreidimensionalen Position implantiert (Abb. 1 und 2).

### Zahn-/Farbermittlung

Die anatomischen Kriterien eines einzelnen Frontzahnes sind mit etwas Übung und Fingerfertigkeit relativ einfach zu kopieren, wenn das Modell alle nötigen Details der Nachbarzähne abbildet. Die Farbgestaltung hingegen ist eine komplexe und diffizile Angelegenheit. Schon kleine Abweichungen bei der Farbnahme können den Erfolg massgeblich beeinflussen. Für uns gibt es zwei Möglichkeiten, um die gewünschte Zahnfarbe exakt von der Zahnarztpraxis ins Labor zu übertragen:

1. Der behandelnde Zahnarzt stellt detaillierte Farbinformationen mittels digitaler Fotografien zur Verfügung.
2. Der Patient kommt ins Labor und der Techniker erstellt das entsprechende Schichtschema. Es ist aber zu bedenken, dass ein gutes Schichtschema nur ein erster Schritt ist und keine „perfekte“ Umsetzung garantiert.

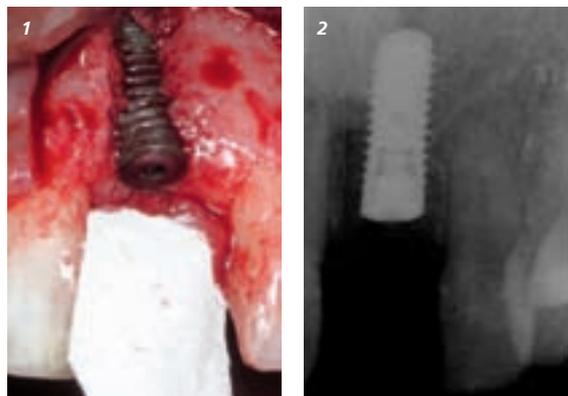
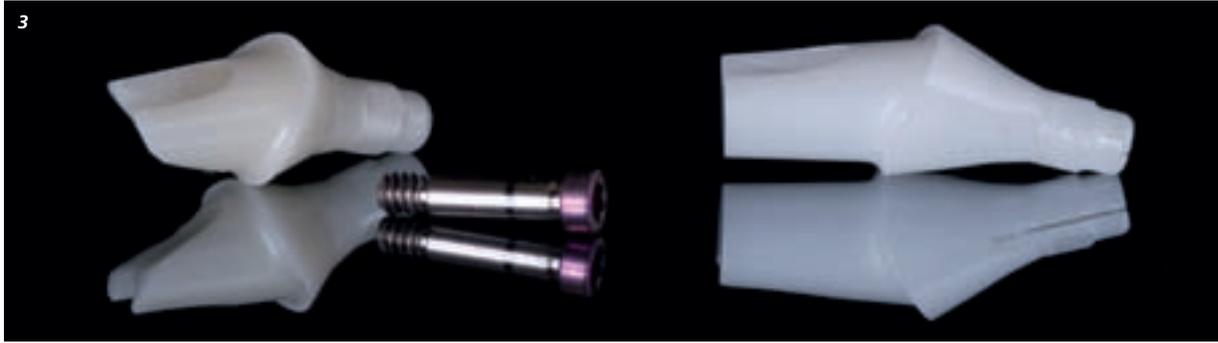


Abb. 1 und 2 Implantation des Straumann Bone Level Implantats mit Röntgenkontrolle

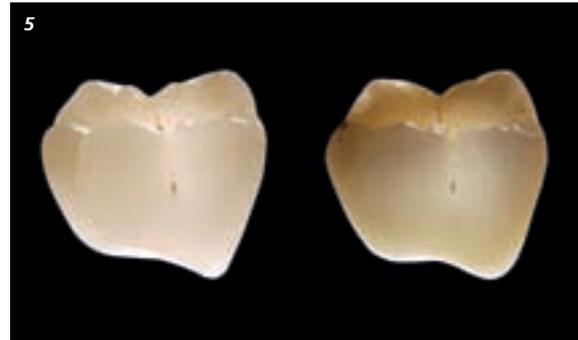
Fotografien sind ein wichtiges Hilfsmittel bei dieser Art von Arbeiten. Um sie effizient einzusetzen, müssen während der Aufnahme folgende Voraussetzungen erfüllt werden:

- Die Restbeziehung muss vollständig befeuchtet sein.
- Die vestibuläre Seite des Referenzzahnes muss auf einer Ebene mit dem natürlichen Zahn sein. Beide müssen senkrecht zum Objektiv der Kamera positioniert werden.
- Auf dem Foto muss die Farbbezeichnung des Farbmusters klar erkennbar sein.
- Grosse spiegelnde Bereiche sowohl auf der Oberfläche des natürlichen Zahnes als auch des Farbmusters beeinträchtigen den Informationsgehalt und sollten daher vermieden werden.

Digitale Fotografien erleichtern die Bestimmung der unterschiedlichen Farbbereiche des natürlichen Zahnes. Ein präziser Farbabgleich ist jedoch nur möglich, wenn der Patient ins Labor kommt. Im vorliegenden Fall wurde diese Notwendigkeit mit Dr. Couto Viana, dem be-



**Abb. 3 und 4** Das Straumann Anatomic IPS e.max Abutment im Frontzahnbereich ermöglicht in Kombination mit IPS e.max eine hohe Vorhersagbarkeit des ästhetischen Ergebnisses, gepaart mit einer hohen Biokompatibilität.



**Abb. 5** Vergleich Lithium-Disilikat (LS<sub>2</sub>)-Glaskeramik (links) mit Zirkoniumoxid-Keramik, verblendet (rechts). LS<sub>2</sub> ist Material der Wahl für Einzelkronen.

handelnden Zahnarzt, besprochen. Die Patientin zeigte Verständnis für unser Anliegen und war bereit, unser Labor trotz der grossen Distanz zwischen Porto und Barcelona aufzusuchen.

#### Zirkoniumoxid-Abutments

Zirkoniumoxid-Abutments gehören zu den am meisten diskutierten Produkten in der Implantologie: ihre Bruchfestigkeit, innere und äussere Verbindungen, die Wechselwirkung zwischen Schraube und Abutment – all das sind Themen, die immer wieder aufgeworfen werden. Worüber sich aber alle einig sind, ist die Tatsache, dass Zirkoniumoxid-Abutments speziell im Frontzahnbereich eine hohe Vorhersagbarkeit des Ergebnisses gewährleisten.

Ein weiteres Argument, das für Zirkoniumoxid-Abutments spricht, ist die hohe Biokompatibilität des Materials. Wenn Weichgewebsmanagement nach dem Consistent Emergence Profiles-Konzept durchgeführt wird, ist es wichtig, dass das Emergenzprofil (auf Abb. 3 und 4 deutlich erkennbar) wie vorgegeben erhalten bleibt. Im Vergleich von Zirkoniumoxid und Lithium-Disilikat (Kronenmaterial) kann letzteres geätzt und silanisiert und somit optimal auf eine adhäsive Befestigung vorbereitet werden. Als Tipp: Um eine Ätzbarkeit auf dem Straumann Anatomic IPS e.max Abutment zu erreichen, kann vor der Modellation der Krone die Klebefläche auf dem Abutment mit einer dünnen Schicht Verblendkeramik überzogen werden. Dazu werden zuerst IPS e.max® Ceram ZirLiner und dann IPS e.max® Ceram

Deep Dentin in der gewünschten Farbe appliziert. So verleihen wir der Restauration von innen heraus eine Dentinfarbe und gleichzeitig schaffen wir die Basis für eine adhäsive Befestigung.

#### Warum IPS e.max Press als Kronenmaterial?

Lithium-Disilikat (LS<sub>2</sub>) ist für mich das Material der Wahl, wenn es um Einzelkronen geht (Abb. 5). Aufgrund der hohen Biegefestigkeit und der Ästhetik bietet das Material die besten Optionen. Es muss klar zwischen Front- und Seitenzahnbereich differenziert werden. Die okklusale Belastung, der die Krone im Frontzahnbereich ausgesetzt ist, ist mit jener im Seitenzahnbereich kaum zu vergleichen. Geht es um die Herstellung einer Seitenzahnkrone – unabhängig davon, ob die Restauration zahn- oder implantatgetragen ist – so lässt sich mit IPS e.max Press allein eine verlässliche Lösung erzielen (monolithische Restauration). IPS e.max Press kann wahlweise mittels Maltechnik, Cut-Back- oder Schichttechnik verarbeitet werden. Der Vorteil einer geschichteten Krone ist die individuelle Farbgestaltung. Lässt sich jedoch ein simples Schichtschema anwenden, so haben wir mithilfe der Malfarben genügend Möglichkeiten, die Krone farblich an die Restbezahnung zu adaptieren. Daher verwende ich bei den Seitenzähnen IPS e.max Press HT-Pressrohlinge, die mir ein ausgewogenes Verhältnis von Transluzenz und Chroma bieten. Was die Helligkeit betrifft, bevorzuge ich Farben, die um einen oder zwei Töne heller sind als die definitive Zahnfarbe. Das ermöglicht mir eine bessere Kontrolle des Helligkeitswertes. Die Farbsättigung kann mithilfe der Shades entspre-



**Abb. 6 und 7** Eine nahezu perfekte Kopie des natürlichen Nachbarzahnes mit Lithium-Disilikat (IPS e.max Press). Implantat-gestützte Krone in regio 21.

chend eingestellt werden. Im Frontzahnbereich ist es umgekehrt. Es ist keine hohe Biegefestigkeit notwendig, jedoch eine aufwändige Schichtung. Hier arbeite ich mit MO-Rohlingen, ebenfalls unter Verwendung eines Farbtones, der heller ist als die angestrebte Endfarbe. Im vorliegenden Fall wurde ein MO1-Rohling verpresst.

#### Finale Erstellung der Restauration

Die finale farbliche Abstimmung der Restauration am Patienten ist ein wesentliches Kriterium für den Erfolg – Fehler können sofort korrigiert werden. Die erste Brandführung erfolgt mit IPS e.max Dentin- und Schneidmassen sowie den speziellen Charakterisierungen gemäss individuellem Schichtschema. Die letzte Schicht, welche der IPS e.max-Restauration die Transluzenz verleiht, wird noch nicht aufgetragen. In diesem Stadium können farbliche Unzulänglichkeiten direkt am Patienten korrigiert und wenn notwendig die farblich falsch gewählten Keramikmassen entfernt werden. Fatal wäre es, wenn die Helligkeit der ersten Schichtung zu niedrig ist und die Restauration zu grau wirkt. Das kann verhindert werden, indem – wie oben dargelegt – ein etwas hellerer Pressrohling verwendet wird.

#### Einpassung am Patienten

Im vorliegenden Fall kam die Patientin persönlich ins Labor. So war es leicht, mithilfe der Shades die richtige Farbsättigung beziehungsweise Helligkeit zu erzielen. Ist die Schichtung farblich optimal abgestimmt, kann die Restauration mit transluzenten Massen komplettiert werden. Gleichzeitig wird die Formgebung und Oberflächen-



**Abb. 8** Mit Lithium-Disilikat können wir den Wünschen unserer Patienten optimal nachkommen. Die glückliche Patientin.

textur vervollständigt. Dies war relativ einfach zu realisieren, da das in Gips reproduzierte natürliche Pendant des Zahnes eine gute Vorlage bot. Ein abschliessender Mal-farbenbrand ist wichtig, da alleine mit geschichteter Keramik die Charakterisierungen nicht erzielt beziehungsweise die Dentinfarbe nicht entsprechend eingestellt werden können. Mit den Shades und Essenzen lässt sich die Intensität der verschiedenen Farbbereiche perfekt abstimmen. Die Kombination aus dem Straumann Anatomic IPS e.max Abutment und IPS e.max Press ermöglicht eine perfekte Anpassung der Restauration an die Nachbarzähne (Abb. 6 bis 8).

Eine detaillierte Dokumentation des chirurgischen Behandlungsablaufes ist im Straumann-Magazin Starget 03/2010 erschienen. □

#### Kontaktadressen:

ZT August Bruguera  
Disseny Dental  
C/Vilamari, 56 Local 1  
E-08015 Barcelona  
bruguera.lab@infomed.es

Dr. Pedro Couto Viana  
Faculty of Dental Medicine  
University of Porto  
Rua Dr. Manuel Pereira da Silva  
PT-4200-392 Porto  
pedrocoutoviana@netcabo.pt





## Innovation macht den Unterschied

Ein strahlendes Lächeln dank gesunder Zähne. Tagtäglich setzen wir uns dafür ein, dieses Ziel zu erreichen. Es inspiriert uns dazu, stets nach innovativen, wirtschaftlichen und ästhetischen Lösungen zu suchen. Für die direkte Füllungstherapie ebenso wie für die indirekte, festsitzende oder abnehmbare Versorgung. Damit Sie mit hochwertigen Produkten die Menschen zum Lächeln bringen.

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

Ivoclar Vivadent AG

637183 Bendererstr. 2 | FL-9494 Schaan | Liechtenstein | Tel.: +423 / 235 35 35 | Fax: +423 / 235 33 60

  
ivoclar  
vivadent®  
passion vision innovation