



Eine Hybridkeramik als ergänzendes CAD/CAM-Material für Einzelzahn- und Implantat-Versorgungen

# QUERDENKENEN GEFRAGT

Ein Beitrag von Carsten Fischer, Frankfurt am Main/Deutschland

## KONTAKT

- Carsten Fischer  
sirius ceramics  
Lyoner Straße 44-48  
60528 Frankfurt am Main  
info@sirius-ceramics.com  
www.sirius-ceramics.com

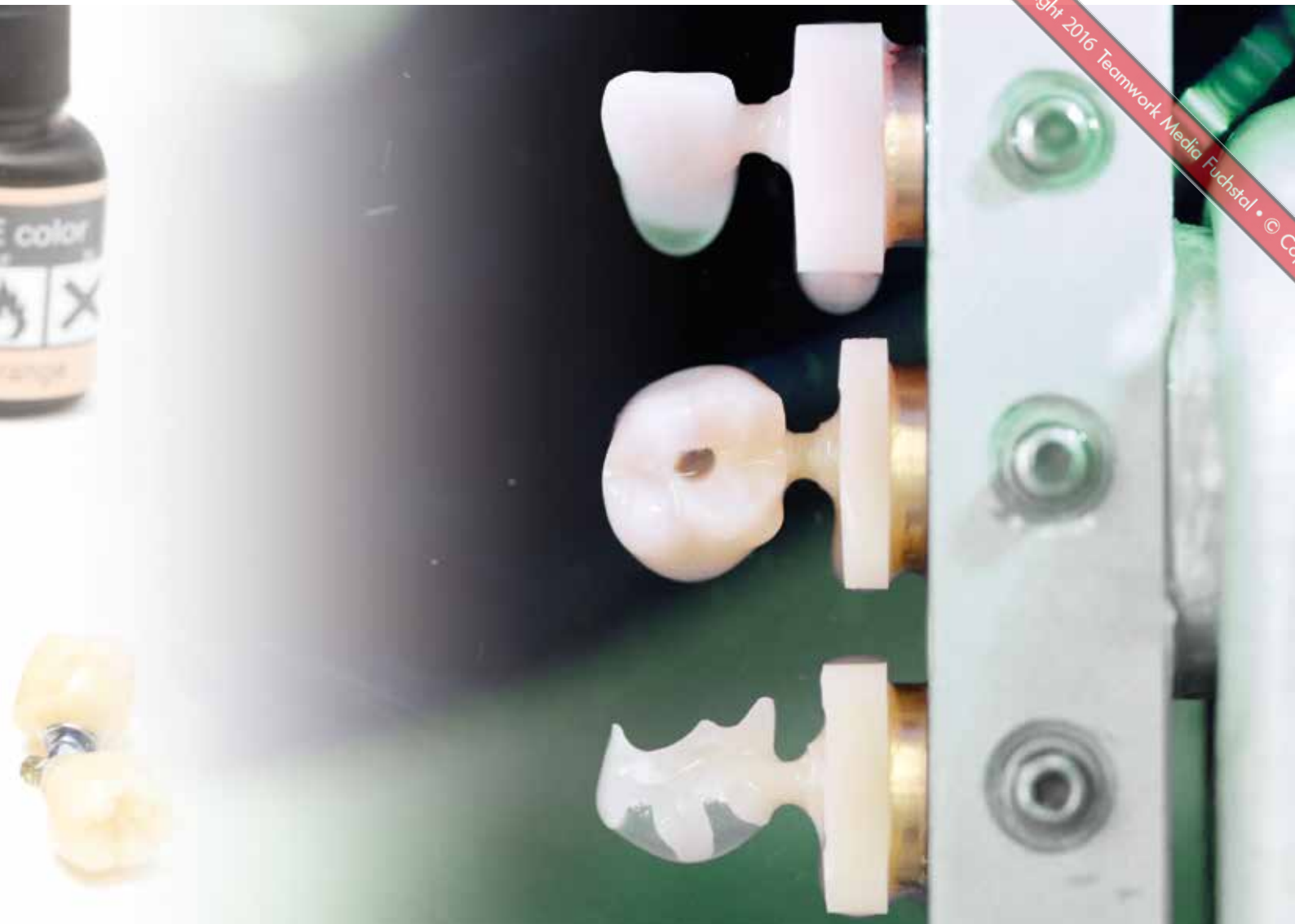
## DD-CODE

- **qs160**  
Einfach diesen dd-Code in das Suchfeld auf [www.dentaldialogue.de](http://www.dentaldialogue.de) eintragen und zusätzliche Inhalte abrufen

## YOUTUBE



Sirius Ceramics  
auf YouTube



Neben den bewährten Silikat- und Oxidkeramiken rückt seit einiger Zeit eine neue Werkstoffgruppe für die CAD/CAM-gestützte Fertigung in den Mittelpunkt des Interesses: die sogenannten Hybridkeramiken. Dabei handelt es sich um Kunststoff-infiltrierte Keramiken. Im Artikel wird die Hybridkeramik Cerasmart von GC vorgestellt. Der Autor beschreibt, warum ihn dieses Material zum Querdenken anregt, welche Indikationen damit gelöst werden können und worin die Vorteile liegen.

#### INDIZES

- Abrasionsgebiss
- Adhäsive Befestigung
- Antagonistenschutz
- CAD/CAM
- Chipping
- Crown-Abutment
- Definitiv
- Erosion
- Hybridkeramik
- Implantatkrone
- Onlay
- Temporär

#### LITERATUR

- [1] Stawarczyk B, Liebermann A, Eichberger M, Güth JF, Evaluation of mechanical and optical behavior of current esthetic dental restorative CAD/CAM composites, journal of the mechanical behavior of biomedical materials 55 (2015) 1-11



**01 - 03** Übersicht der wenigen Arbeitsschritte bis hin zur fertigen Cerasmart-Restaurations: Scannen (hier im Aadva Lab Scan), Konstruieren, Nass-Schleifen (hier in der N4 Impression von vhf)

„Wenn man die Wahl hat zwischen Austern und Champagner, so pflegt man sich in der Regel für beides zu entscheiden.“ (Theodor Fontane) Mit diesem poetischen Ausflug wird ein Artikel eingeleitet, der sich mit CAD/CAM-Materialien beschäftigt. Hier haben wir tagtäglich die Wahl zwischen verschiedenen hochwertigen Werkstoffen und müssen indikationsbedingt Entscheidungen treffen. Seit einiger Zeit ist eine neue Materialgruppe für die CAD/CAM-gestützte Fertigung erhältlich: Hybridkeramik. Dieses Material vereint die positiven Eigenschaften von Keramik mit denen eines modernen Komposits. Nachdem lange Zeit für zahnfarbene Restaurationen Keramik als „Goldstandard“ galt, kann dieser Hybridwerkstoff bei bestimmten Indikationen zur sinnvollen Alternative werden. Aber was zeichnet eine Hybridkeramik aus und wann ist deren Einsatz indiziert? Am Beispiel von Cerasmart von GC werden nachfolgend Antworten gegeben – sowohl aus materialtechnischer Sicht als auch aus der des Anwenders.

## Hybrid-Lösungen

„Hybrid“ steht für eine Mischung von Dingen zweierlei Herkunft. Ziel ist es, das Beste aus verschiedenen Welten zu vereinen, um beispielsweise neue Anwendungsgebiete zu eröffnen.

### Beispiele für Hybrid-Lösungen

- Hybrid-Rechner: PC und Tablet
- Hybrid-Motor: Elektromotor und Verbrennungsantrieb
- Hybrid-Telefonanschluss: Festnetz und Mobilfunk
- Hybrid-App: Android, iOS und weitere mobile Plattformen
- Hybrid-Keramik: Kunststoff und Keramik

Hybrid-Lösungen begegnen uns überall im Alltag. Auch in der Zahnmedizin werden bewährte Werkstoffe geschickt miteinander verknüpft. Oft entstehen neue Indikationsfelder und Materialgruppen, wie zum Beispiel die Hybridkeramik. Doch was genau macht eine Hybridkeramik aus und wo liegt ihr Nutzen? Um diese Fragen zu klären, ist

ein materialtechnischer Überblick auf bewährte keramische Restaurationsmaterialien angebracht.

## Keramische Restaurationsmaterialien

Keramik ist ein biokompatibles Material mit großer Anwendungsbreite. Bei exakter Indikationsstellung und fachgerechter Anwendung sind hervorragende Ergebnisse möglich. Und doch mussten wir alle in den vergangenen Jahren Misserfolge in Kauf nehmen. Vielfach wurden materialtechnische Grenzen überschritten und Experimente gewagt, mit denen dem „Ansehen“ von Vollkeramik kein Gefallen getan wurde. Diskussionen um Stabilität, Antagonistenschutz oder Chipping lösen bis heute Skepsis aus. Es wurde geforscht. Es wurden keramikgerechte Behandlungsprotokolle aufgestellt. Es wurden Technologien und Materialien verbessert. Doch nach all der Euphorie der Anfangsjahre bleibt festzuhalten: Keramik als Gerüst- und Restaurationsmaterial hat Grenzen, die wir akzeptieren müssen.

Auf der anderen Seite steht der Wunsch nach zahnfarbenen Materialien, die mit ähnlichen ästhetischen Eigenschaften wie eine Glaskeramik überzeugen. Eine weitere Forderung ist die praxisgerechte Anwendbarkeit und das geringe Fehlerrisiko. Insbesondere Zirkonoxid ist anwendungssensitiv, stellt hohe Anforderungen und birgt mögliche Fehler in der Anwendung. Die Festigkeit und das Verschleißverhalten wiederum geben Zirkonoxid seine klare Berechtigung. Für kleine Restaurationen hat sich vielfach die hochfeste Glaskeramik Lithium-Disilikat durchgesetzt. Die Fähigkeit zur Lichttransmission kommt dem ästhetischen Anspruch entgegen. Zusammenfassend kann gesagt werden, dass keramische Restaurationen gute Langzeitprognosen haben, sofern die Indikationsstellung und die Handhabung exakten Regeln folgen und keine „Wunder“ erwartet werden.

## Über neue Wege nachdenken

### Bewusste Wiederholung

Keramiken erfordern die Einhaltung eines konsequenten Behandlungsprotokolls und das Festhalten an klar definierte Indikationsgebiete. Keramische Restaurationsmaterialien sind State-of-the-Art, haben aber ein straffes Indikationsfeld. Eine „Universal-Keramik“ kennen wir leider nicht. Es gibt viele Anwendungsbereiche, für die es sich lohnt, die traditionellen keramischen Konzepte zu überdenken und neue Materialien mit in die Betrachtung einzubeziehen. Einige Beispiele hierfür sind nachfolgend aufgeführt.

Monolithische Fertigung: Das optimale Restaurationsmaterial sollte in etwa den biomechanischen Eigenschaften eines natürlichen intakten Zahns entsprechen. Vergleichen wir das Elastizitätsmodul von natürlichem Dentin mit konventionellen Keramiken, die für monolithische Versorgungen zum Einsatz kommen, dann wird deutlich, dass wir dem Vorbild „natürlicher Zahn“ kaum gerecht werden.

### Implantatprothetik

In den vergangenen Jahren wurde bezüglich der Implantataufbauten viel geforscht. Auch wir haben zahlreiche Studien aktiv begleitet. Doch was passiert mit der Suprakonstruktion im kaulastgetragenen Seitenzahnbereich? Verblendete Kronen sind einem vergleichsweise hohen Chippingrisiko ausgesetzt. Der Grund hierfür ist der, dass die Implantate keine Eigenbeweglichkeit aufweisen und Patienten mit implantatgestütztem Zahnersatz eine deutlich reduzierte Taktilität besitzen. Daher ist für die Implantatkrone ein Material mit leicht duktilen Eigenschaften wünschenswert, das zugleich nur eine geringe Plaque-Akkumulation aufweist.

### Bruxismus

Hier muss die Balance zwischen ausreichend Stabilität und zahnähnlicher Abrasion gemeistert werden. Ideal ist ein Material, das über eine gewisse Elastizität verfügt. So können hohe Kaukräfte bis zu einem gewissen Maße kompensiert werden.

### Temporäre Versorgungen und Schienen

Auch hier sollten ästhetische Patientenansprüche erfüllt werden. Zugleich ist Effizienz angebracht. Optimal sind daher zahnfarbene Materialien mit lichtoptischen Eigenschaften, die den Glaskeramiken ähneln und dennoch auf effizientem Weg, zum Beispiel CAD/CAM-gestützt, gefertigt werden können.

### Hybridkeramik: Mit Sicherheit (k)eine Keramik

Im Arbeitsalltag haben wir also mit Grenzsituationen zu tun, in denen wir mit herkömmlichen Keramiken nicht weiterkommen. Hier sind Alternativen gefragt. Auf der Suche nach CAD/CAM-Materialien mit optimalen physikalischen und idealen ästhetischen Eigenschaften stoßen Hybridkeramiken zunehmend auf Interesse. Seit einigen Monaten arbeiten wir bei Einzelzahnversorgungen oft mit einem keramischen Mischwerkstoff: Die Hybridkeramik Cerasmart. Angeboten

in Block-Form ergänzt dieses Material unser Produktportfolio der CAD/CAM-Materialien ausgezeichnet.

### Materialkunde

Wie jede Hybridkeramik vereint auch Cerasmart die Vorteile der Keramiken und der Composite. Der keramische Anteil sorgt für zahnähnliche lichtoptische Eigenschaften. Der Polymeranteil gibt dem Material hingegen biomechanische Eigenschaften, die denen des natürlichen Zahns ähneln. Aufgrund einer besonderen Verbundtechnologie (Glasfüller-Technologie) werden der Polymermatrix diverse Silikatfüllstoffe und Feinstpartikel zugeführt (300 nm\* große Barium-Borosilikat- Glasfüller und 20 nm große Siliziumdioxidpartikel).

Beachtenswert sind die vom Hersteller angegebenen Dämpfungseigenschaften. Die leichte „Flexibilität“ des Hybridwerkstoffs lässt eine Pufferung der Kaukräfte vermuten, weshalb das Material unter anderem für die Implantatprothetik interessant werden könnte. Zudem ist die geringe Plaque-Anlagerung ein Argument für implantatprothetische Restaurationen. Bei der Verarbeitung gilt es zu beachten, dass die Restaurationen im Nassschleif-Verfahren aus den Blöcken herausgeschliffen werden. Die Hybridkeramik kann nur bedingt im Trockenschleif-Modus CAM-bearbeitet werden.

- Biegefestigkeit = 231 MPa
- E-Modul = 7400 MPa (oder 7,4 GPa)
- Druckfestigkeit = 643 MPa
- Vickershärte = 73 000 MPa (oder 73 GPa)

### Anwendung

Cerasmart eignet sich für die CAD/CAM-gestützte Herstellung von metallfreien, indirekten Einzelzahn-Restaurationen wie Kronen, In- und Onlays sowie Implantatkronen. Die Anwendung ist unkompliziert und gestaltet sich effizient. Nach der gewohnten Konstruktion in der CAD-Software erfolgt das Ausschleifen der Restauration (Abb. 1 bis 3). Kurze Schleifzeiten gehen einher mit

\* 1 nm = 1/1 000 000 mm. Ein Kopfhaar ist etwa 0,05 bis 0,07 mm dick



**04** Ausgangssituation: Diese vier oberen Frontzähne sollen komplett neu mit Kronen versorgt werden



**05** Aller Anfang ist immer ein ästhetisches Wax-up, in dem die Informationen über das zukünftige Erscheinungsbild gespeichert sind

passgenauen Ergebnissen. Die Schritte bis zur Fertigstellung heben sich deutlich von bekannten Materialien ab. Die Krone muss nicht glasiert und im Ofen gebrannt werden. Je nach Indikation erfolgt eine einfache manuelle Politur oder eine individuelle Charakterisierung mit dem lichthärtenden Versiegelungs- und Malfarbenmaterial GC Optiglaze color.

#### Konfiguration

Cerasmart-Blöcke werden in drei Größen angeboten. Aus dem großen Rohling 14L (large) können lange Zähne (Eckzähne, Implantatkronen und ähnliches) ausgeschliffen werden.

- Blockgröße 12 (LxBxH) = 15 x 12 x 10 mm
- Blockgröße 14 (LxBxH) = 18 x 14 x 12 mm
- Blockgröße 14L (LxBxH) = 18 x 14 x 14 mm

Die Hybridkeramik-Blöcke werden in verschiedenen Farbtönen und in unterschiedlichen Transluzenzstufen angeboten. Unterschieden wird zwischen LT (Low Translucency; niedrig transluzent) und HT (High Translucency; hoch transluzent). Aufgrund der Möglichkeit, aus verschiedenen Grundfarben (A1, A2, A3, A3,5, B1 sowie ein Bleach-Farbtönen) auswählen zu können, kann jede Farbherausforderung gemeistert werden.

#### Ästhetik

Aufgrund der keramischen Füllstoffe werden lichteoptische Eigenschaften erreicht, die

einer Glaskeramik nahe kommen. Die aus Cerasmart gefertigten Restaurationen weisen eine relativ ausgeglichene Balance zwischen Fluoreszenz und Opaleszenz auf. Wird eine ästhetische Charakterisierung erwünscht, verwenden wir Optiglaze color vom selben Hersteller. Dabei handelt es sich um eine lichthärtende Oberflächenversiegelung, die in diversen Farben erhältlich ist. Die Farbe wird mit dem Pinsel aufgetragen und ausgehärtet. Aufgrund der Nanofüller-Technologie von Optiglaze werden eine hohe Abrasionsstabilität, ein langanhaltender Glanz und eine Verfärbungssicherheit gewährt.

#### Indikationen und Anwendungsbeispiele

Hybridwerkstoffe basieren auf einer Mischung aus nano-keramischen Partikeln, die in einem patentierten Herstellungsprozess in die hochvernetzte Polymermatrix eingebettet werden. Im Endeffekt sind damit Restaurationen mit brillantem, dauerhaften Glanz möglich. Cerasmart ist für definitive Versorgungen freigegeben und wird bei uns zudem für temporäre Lösungen eingesetzt. Das Material ist vergleichsweise elastisch. Die geringe Sprödigkeit und das Absorptionsvermögen lassen Indikationen zu, bei denen konventionelle Keramiken an ihre Grenzen stoßen. Hierzu gehören beispielsweise Einzelzahnversorgungen bei Bruxismus-Patienten oder auf dem endodontisch vorbehandelten Zahn, Implantatkronen (Crown-Abutments) oder Onlay-Schienen.

Aufgrund des einfachen Fertigungsprozesses sowie der Tatsache, dass kein Brennvorgang notwendig ist, wird ein effizienter Arbeitsablauf gewährt. Konstruieren, nass schleifen, fertig. Damit ist dem zahntechnischen Labor eine hohe Produktivität gewiss. Bei Bedarf sind Individualisierungen möglich. Der dem natürlichen Zahn angemessene Glanzgrad wird mit einer manuellen Politur und/oder mit dem Versiegelungs- und Malfarbenmaterial erreicht.

#### Einzelkronen

Die zahnfarbene Versorgung einzelner Zähne ist eine klassische Indikation für Vollkeramik. Bisher haben wir auf die keramische Verblendung oder die monolithische Fertigung aus Lithium-Disilikat oder Zirkonoxid zurückgegriffen; in einigen Situationen mit dem etwas unsicherem Gefühl eines Grenzgängers. Hierzu zählen zum Beispiel der Bruxismus-Patient oder der endodontisch vorbehandelt Zahn. In diesen Fällen ist es wichtig, den hohen Kaudruck vom Zahn abzuleiten respektive abzufedern. Ideal ist ein Material, das ähnliche biomechanische Eigenschaften aufweist wie natürliche Zahnschubstanz; zum Beispiel Cerasmart. Aber auch im Frontzahnbereich können mit der Hybridkeramik ästhetisch erfolgreiche Ergebnisse erzielt werden, zum Beispiel für temporäre Versorgungen (Abb. 4 und 5).



**06** Das Wax-up wurde über das Einscannen und die CNC-Technik in die Hybridkeramik Cerasmart überführt

**07** Mit Optiglaze color erfolgt die individuelle Oberflächencharakterisierung der monolithischen Cerasmart Kronen

## Arbeitsablauf

### 1. Konstruieren

Wir arbeiten mit dem für offene CAD/CAM-Lösungen konzipierten System ConnectDental von Henry Schein und verknüpfen die mittels Labor- oder Intraoralscanner generierten Daten direkt mit der CAD-Software beziehungsweise der Fertigungseinheit. So können beispielsweise die mit dem Mundscanner gewonnenen Daten – bei Einzelkronen durchaus relevant – ohne Umweg weiterverarbeitet werden. Ist eine konventionelle Abformung erfolgt, wird das Arbeitsmodell digitalisiert. Hierfür verwenden wir den Laborscanner Aadvia Lab Scan, der ebenfalls in das ConnectDental-System implementiert ist. Der GC Aadvia Lab Scanner verfügt über ein duales Kamerasystem mit strukturierter LED-Beleuchtung. Diese Projektions- und Messtechnik erlaubt eine hohe Genauigkeit und ein schnelles Scannen.

### 2. Schleifen

Cerasmart wird als universeller Rohling für alle gängigen Fräsgeräte angeboten. Für die temporären Einzelkronen wird in diesem Fall ein leicht transluzenter Rohling gewählt (Cerasmart LT). Die Umsetzung der Konstruktion erfolgte mit der in ConnectDental integrierten N4 Fertigungsmaschine von vhf camfactory AG, die somit über Henry Schein vertrieben wird. Die kleine und schnelle Maschine haben wir aufgrund ihrer kompakten Bauweise und ihrer hohen Präzision

zu schätzen gelernt. Das Ausschleifen des Rohlings erfolgt „nass“ also unter Zuführung eines entsprechenden Kühlmittels. Eine in der CNC-Maschine eingebaute Membranpumpe sowie ein System zur Luft- und Flüssigkeitsaufbereitung sorgen dafür, dass die Abluft getrocknet und die Kühlflüssigkeit von Schleifpartikeln befreit wird. Innerhalb kurzer Zeit ist die Krone ausgeschliffen und zur Fertigstellung vorbereitet (Abb. 6).

### 3. Fertig

Die Passung ist exzellent. Es ist kaum Nacharbeit notwendig. Da es sich um temporären Zahnersatz handelt, möchten wir schnell zum fertigen Ergebnis kommen, ohne Kompromisse in Bezug auf die Ästhetik eingehen zu müssen. Wir entscheiden uns für die individuelle Charakterisierung der Krone mit dem nanogefüllten Versiegelungs- und Malfarbmateriale GC Optiglaze color. Nach dem Einarbeiten einer leichten Mikrotextur werden den Kronen mit dem gebrauchsfertigen Material farbliche Akzente verliehen (Abb. 7). Für den chemischen Verbund zum hochfesten Hybridmaterial wird Ceramic Primer II von GC empfohlen. Hiernach wird Optiglaze hauchdünn aufgetragen (Schichtstärke 20 bis 25 µm) und die so behandelten Kronen lichtgehärtet. Aus einer umfangreichen Palette wählen wir die gewünschte Farbe und tragen diese mit einem feinen Pinsel auf. Etwas bläulich im Bereich der Inzisalkante und leicht warme, rötliche Farbakzente in

den Fissuren sowie am Zervikalrand. So erreicht man trotz geringer Schichtstärke eine lebendige Farbtiefe, Transluzenz und einen natürlich wirkenden Glanz (Abb. 8 bis 10). Auf eine Politur kann verzichtet werden. Neben der Farbgebung bietet Optiglaze einen weiteren Vorteil. Die Oberfläche wird versiegelt und dadurch die Plaqueanfälligkeit signifikant reduziert. Laut Herstellerangaben ist die Farbwirkung langzeitstabil (keine Abrasionen bei 50 000 Putzzyklen, was in etwa 5 Jahren entspricht). Definitiv wurde dieser Fall mit keramisch verblendeten, vestibulär reduzierten Zirkonoxid-Kronen versorgt (Abb. 11 bis 15).

## Das Onlay als Therapiemittel „Schiene“

Auch bei der Versorgung stark abradierter oder erodierter Zähne ist es das Ziel, den hohen Kaudruck mit dem Zahnersatz abzufangen und die Zähne so zu schützen. Die Hybridkeramik bietet in diesen Situationen zum Beispiel eine hervorragende Alternative zur herkömmlichen Schienentherapie. Insbesondere bei der Rekonstruktion von Kauflächen (Abb. 16) beweist das Material seine hervorragenden klinischen Eigenschaften. Diese beruhen im Wesentlichen auf der gelungenen Kombination der Ausgangsrohstoffe sowie der bereits beschriebenen Füllertechnologie. Cerasmart hat eine hohe Biegefestigkeit und eine gute Druckfestigkeit. Gepaart mit einem nicht zu hohen E-Modul und damit einer



© Copyright 2016 Teamwork Media Fuchstal • ©



**08 - 10** Die fertigen temporären Kronen (nur bemalt) auf dem Modell sowie im Mund. Sowohl die Oberflächen als auch die Lichtkraft wirken absolut natürlich, lebendig und ästhetisch

geringeren Sprödigkeit entstehen dauere-lastische Produkteigenschaften. Damit bietet die Hybridkeramik ideale Voraussetzungen für die Rehabilitation eines Patienten mit abradieren oder erodierten Zähnen in Form einer zahnfarbenen Onlay-Schiene.

#### **Arbeitsablauf**

##### **1. Konstruieren**

Auch hier ist ConnectDental der Weg zum Ziel (Abb. 17a und b). In der offenen

CAD/CAM-Komplettlösung können verschiedenste Verfahrenstechnologien sinnvoll miteinander verknüpft werden.

##### **2. Schleifen**

In diesem Fall wählen wir einen transluzenten Cerasmart Rohling (HT) in einer hellen Farbe, der zum Ersatz von Zahnschmelz geeignet ist. Das Ausschleifen der Onlays erfolgt erneut in der N4 CNC-Desktopmaschine von vhf. Cerasmart kann hauchdünn

ausgeschliffen werden (bis 0,3 mm) und hat eine hohe Kantenstabilität, was unter anderem bei Onlays ein wichtiger Aspekt ist.

##### **3. Fertig**

Die Onlays werden, wie zuvor beschrieben, fertiggestellt. Das Ergebnis sind dünne Schalen, die als Kauflächenersatz eine natürliche Farbtiefe zeigen (Abb. 18a). Vor dem Einsetzen werden der natürliche Schmelz und das Dentin mit einem Phosphorsäure-Gel geätzt,



**11 & 12** Im vestibulären Bereich reduzierte Zirkonoxid-Gerüste für die definitiven Kronen, die hierfür individuell mit GC Initial verblendet wurden

Dentinprimer aufgetragen und das Adhäsiv einmassiert. Die Cerasmart Restaurationen werden mit Flusssäure (fünfprozentig) vorbehandelt sowie mit Ceramic Primer II konditioniert. Die Befestigung auf dem Zahn erfolgt mit einem dualhärtenden, selbstadhäsiven Universal-Befestigungskomposit. Der Patient wird mit dieser Art „Onlay-Schiene“ lange Zeit zufrieden sein. Im Gegensatz zur herkömmlichen Aufbiss-Schiene fügt sie sich unsichtbar in den Mund ein (Abb. 18b). Die

natürlichen Zähne werden geschont und Kiefergelenke nicht unnötig belastet. Es ist zu erwarten, dass die Onlay-Schiene langfristig eine schmelzähnliche Abrasion zeigt. Die Attrition der Cerasmart-Kaufläche ähnelt der des natürlichen Zahnschmelzes.

### **Implantatkrone/Hybridkrone**

Auch bei Implantatkronen entscheiden wir uns in einigen Indikationen für Cerasmart

und damit für die Verbindung der ästhetischen Vorteile einer Silikatkeramik mit den elastischen Eigenschaften eines Kunststoffs. Die mit dem Elastizitätsmodul einhergehende Duktilität ist für implantatprothetische Versorgungen als positiv zu bewerten, denn es wird eine physiologische Krafteinleitung auf das Implantat gewährt. Das vergleichsweise elastische Material kompensiert hohe Kaukräfte, die auf ein starr im Knochen verankertes Implantat einwirken. Diese Puffe-





© Copyright 2016 Teamwork Media Fuchstal • © CO



**13 - 15** Schöne Integration der vollkeramischen, definitiven Versorgung. Mit den Cerasmart Kronen konnte während der provisorischen Phase das Weichgewebe optimal konditioniert werden

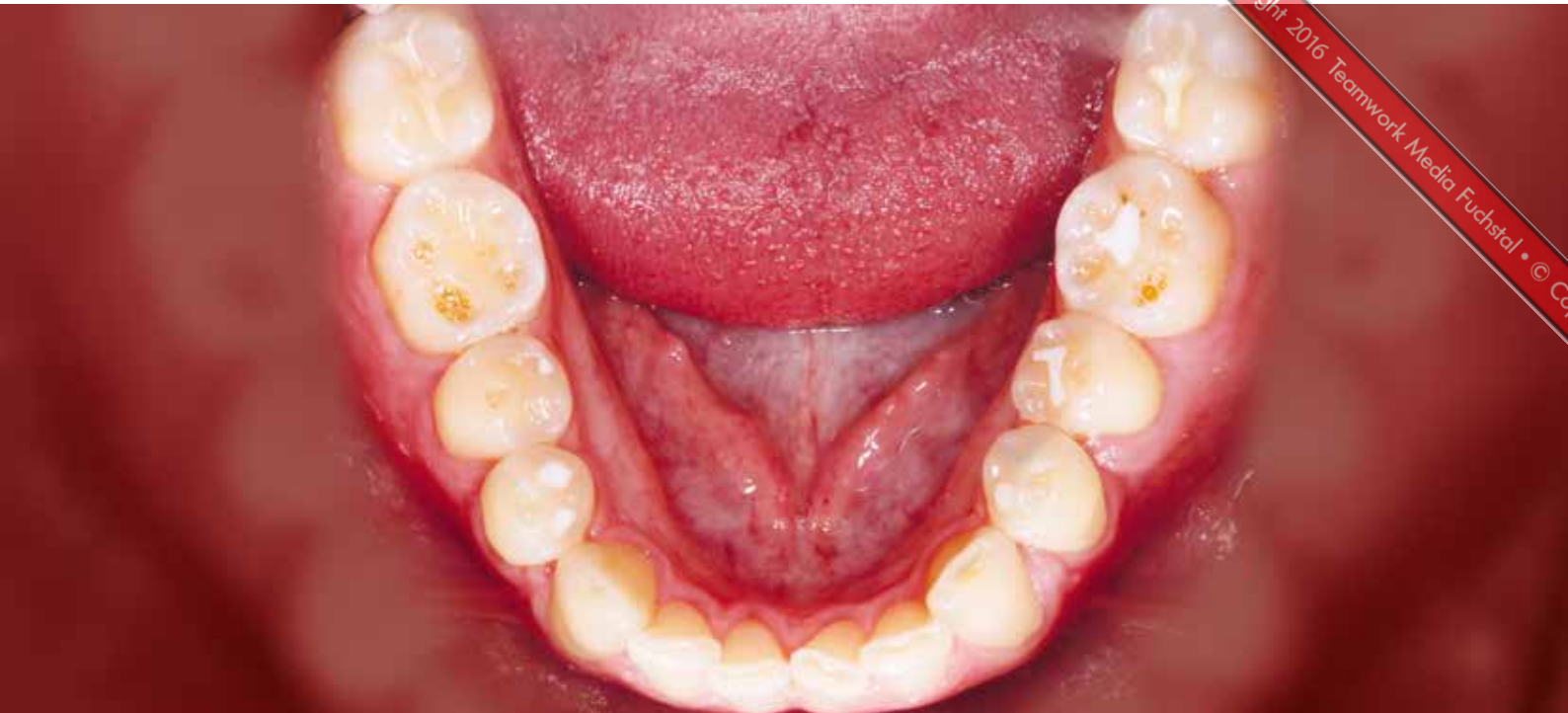
zung/Dämpfung scheint sich positiv auf den Kieferknochen und das periimplantäre Gewebe auszuwirken. Zudem hat Cerasmart hervorragende Oberflächeneigenschaften. Zum langanhaltenden Glanz gesellt sich die geringe Plaqueakkumulation.

Das Hybrid-Abutment, das mit einer Suprastruktur versorgt wird, fertigen wir in der Regel aus Zirkonoxid. Insbesondere im marginalen Bereich können wir mit dem hoch-

festen Material die notwendige Sicherheit bieten. Für die immer populärer werdende Indikation der Hybrid-Krone (Crown-Abutment) im Seitenzahnbereich ist Cerasmart gut geeignet. Die Krone wird aus einem Block gefräst, wodurch die Gefahr einer Fraktur um ein Vielfaches minimiert wird.

Im Unterschied zu anderen CAD/CAM-Blöcken für Implantatkrone hat Cerasmart keine konfektionierte Anschlussgeometrie,

sondern wird mit der Titanbasis verklebt – so wie von individuellen Abutments bekannt (Abb. 19). Anwender sind also nicht auf geschlossene Systeme mit definierten Anschlussgeometrien weniger Implantatsysteme angewiesen. Es besteht die Freiheit, für jedes Implantat eine exakt passende Hybridkrone zu erarbeiten. Diese Besonderheit haben wir innerhalb kurzer Zeit zu schätzen gelernt.



**16** Auch bei stark erodierten Zähnen im unteren Molarenbereich ist Cerasmart indiziert. Hier die Ausgangssituation



**17a & b** Zum Schutz der Zähne sollen aus Cerasmart Onlays angefertigt werden. Nach der Digitalisierung des Kiefers werden die Onlays in der Konstruktionssoftware virtuell modelliert

### Arbeitsablauf

#### 1. Konstruieren

Nach der Digitalisierung der Situation (intraoral oder über das Modell) erfolgt die Konstruktion von vollanatomischen Einzelkronen, die später mit der Titanbasis verklebt werden.

#### 2. Schleifen

Das Ausschleifen der vollanatomischen Kronen findet in der N4 CNC-Maschine statt.

#### 3. Fertig

Die Ausarbeitung gestaltet sich einfach und schnell. Die Vereinigung der Krone mit der Titanbasis basiert auf einem konsequenten Klebprotokoll. Um den Kronen farblich noch individuelle Charakteristika zu verleihen, arbeiten wir auch hier mit dem nanogefüllten Versiegelungs- und Malfarbenmaterial. Ähnlich wie bei Keramik kann ein schöner fließender Farbverlauf erzielt werden. Dieser Weg ist unsere Antwort auf

die oft diskutierten ästhetischen Limitationen von Hybridkeramiken. Die Implantatkrone aus der Hybridkeramik sind ästhetisch und bieten dämpfende Eigenschaften, was insbesondere während der Phase der Osseointegration wichtig ist.

#### Der Verbund

Für die Verklebung von Hybridkeramik-Restaurationen (Abb. 20 bis 25) orientieren wir uns an aktuellen wissenschaftlichen Stan-



**18a & b** Die ausgeschliffenen und ausgearbeiteten Cerasmart-Onlays im Rohzustand auf dem Modell (a) und fertiggestellt und inkorporiert im dritten Quadranten des Kiefers (b)



**19** Cerasmart ist ideal als Crown-Abutment geeignet. Ohne die geschliffene Krone händisch aufpassen zu müssen, sitzt sie mikroskopisch perfekt auf der Titanbasis

**20** Die Materialien für das Klebeprotokoll – eine Cerasmart Hybridkrone soll mit einer Titanbasis verklebt werden

dards. In einer Studie von *Stawarzyk et. al* wird dazu geraten, immer einen Bonder zu verwenden [1]. Vorgeschlagen wurden folgende Materialien:

Bei Komposit und Zirkonoxid Scotchbond Universal (3M Espe) zur Vorbehandlung und RelyX Ultimate (3M Espe) zum Verkleben. Das Komposit wird mit visio.link (bredent) und das Zirkonoxid mit Monobond Plus (Ivoclar Vivadent) vorbehandelt. Die Verklebung erfolgt mit Variolink Esthetic (Ivoclar Vivadent) und Multilink Implant (Ivoclar Vivadent).

Der Hersteller von Cerasmart (GC) empfiehlt, zur Befestigung einen adhäsiven Befestigungskunststoff zu verwenden. GC hat für April dieses Jahres die Einführung des Materials G-CEM Link Force angekündigt, das speziell hierfür entwickelt wurde. Da dieses vielversprechende Material zum Zeitpunkt als diese Fotos angefertigt wurden noch nicht erhältlich war, wurde Panavia V verwendet. Grundsätzlich sollte immer ein Primer (Ceramic Primer II) verwendet werden. So ist der Verbund zu allen Kunststoffen/Befestigungsmaterialien sichergestellt.

Die korrekt verklebte Cerasmart Implantatkrone kann nun wie bereits zuvor beschrieben mit Optiglaze color akzentuiert und fertiggestellt werden (Abb. 26 bis 31). In den Abbildungen 32a bis d ist nochmals der Weg vom CAD zu den CAD/CAM-gestützt gefertigten Implantatkrone aus dem Hybridwerkstoff Cerasmart dargestellt.

**Fazit**

Keramik ist ein langlebiges, stabiles Material, mit dem hervorragende ästhetische



**21 - 23** Vor dem Verkleben wird zur optimalen Referenzierung eine Markierung auf der Titanbasis und Krone angezeichnet. Die Klebefläche der Titanbasis wird gleichmäßig mit einem Primer benetzt. Das Befestigungsmaterial wird nur im oberen Drittel der Klebefläche aufgetragen, der Schraubenkanal mit einem Hilfsteil verschlossen



**24** Die entsprechend konditionierte Cerasmart Krone und Titanbasis werden zusammengefügt

**25** Auftragen eines Glyzeringels auf die Klebefuge. Dieses fungiert als Sauerstoffblocker und verhindert die Ausbildung einer Inhibitionsschicht

Ergebnisse realisiert werden können. Wir „lieben“ Keramik und doch sind wir uns der Misserfolgsraten bewusst. Diese sind einerseits auf Anwendungsfehler und andererseits auf spezifische Materialeigenschaften zurückzuführen. Abhängig von der jeweiligen Indikation lohnt sich daher der Blick auf neue Materialien. Wir sind reif für neue Wege. Es liegt in unserer Verantwortung, Misserfolge möglichst auszuschließen.

Hybrid bedeutet das Zusammenführen von Elementen, die sich jedes für sich qualifiziert haben: zum Beispiel Keramik, mit ihren

höchsthäthetischen, biokompatiblen Eigenschaften, und Composite, mit ihren glaskeramischen Füllkörpern und dauerelastischen Eigenschaften. Aus dem Verbund beider Materialien ist die Hybridkeramik (auch Verbund- oder Mischkeramik) entstanden. Mit der Hybridkeramik Cerasmart können Restaurationen umgesetzt werden, bei denen die Anwendung einer herkömmlichen Keramik als grenzwertig zu betrachten ist. Zudem werden neue Anwendungsgebiete eröffnet, zum Beispiel die Onlay-Schiene. Vorteile sind unter anderem die leichte Flexi-

bilität und „Weichheit“ des Materials (Duktilität), die hohe Kantenstabilität (Mindestwandstärke 0,3 mm), die einfache Anwendbarkeit (kein Brennofen notwendig) und die hohe Oberflächendichte (langanhaltender Glanz). Es bieten sich somit Möglichkeiten, die eine hohe Sicherheit bei gleichzeitig effizienter Anwendung und adäquater Ästhetik gewähren. Für die klinische Unterstützung danken wir *Dr. Rafaela Jenatschke* aus Frankfurt/Main und *Dr. Peter Gehrke* aus Ludwigshafen.



© Copyright 2016 Teamwork Media Fuchstal • © CO

**26** Zur Individualisierung der Kronen dient Optiglaze color von GC, das ist ein lichthärtendes nanogefülltes Versiegelungs- und Malfarbenmaterial

**27** Vor dem Bemalen mit Optiglaze color empfiehlt es sich, Ceramic Primer II aufzutragen



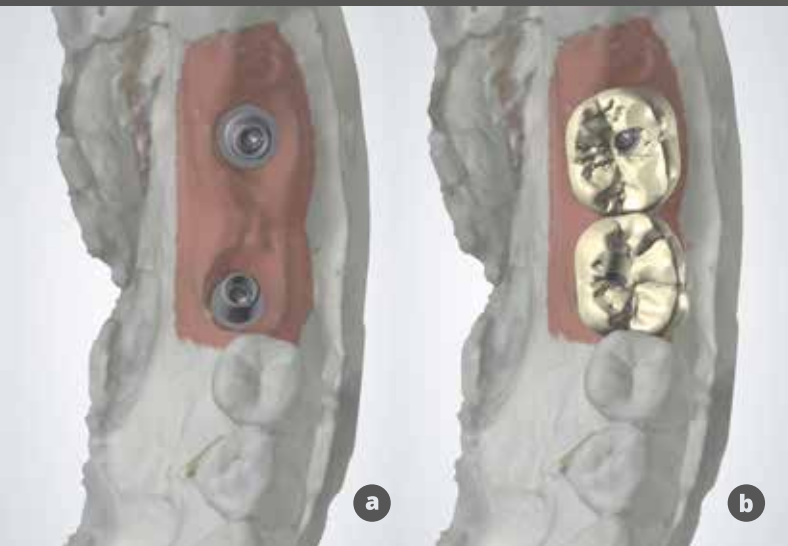
**28 & 29** Mit einem Pinsel werden die Oberflächen einfach und schnell farblich charakterisiert. Ähnlich wie bei einer Keramikkrone kann ein schöner fließender Farbverlauf erreicht werden. Im Okklusalbereich empfiehlt es sich, die jeweilige Farbe mit einer feinen Nervnadel gezielt aufzubringen

## PRODUKTLISTE

Produkt	Name	Firma
Befestigungsmaterial, adhäsiv	Panavia V5	Kuraray Europe
Hybridkeramik	Cerasmart	GC Germany
Lichthärtegerät	Highlight Power	Heraeus Kulzer
Primer		
▪ Titan-Oberfläche	▪ Panavia V5	Kuraray Noritake
▪ Cerasmart-Oberfläche	▪ Ceramic Primer II	GC Germany
Scanner	Aadva Lab Scan	GC Germany (Vertrieb: Henry Schein)
Schleifmaschine	N4 Impression	vhf camfacture (Vertrieb: Henry Schein)
Versiegelungs- und Malfarbenmaterial	Optiglaze color	GC Germany



**30 & 31** Die Lichthärtung erfolgt zunächst mit einer Handlampe und anschließend im Lichthärtegerät. Die Intensität der Lichthärtung ist entscheidend für das Ergebnis



**32a - d** Der Weg zur Hybridkrone: Digitales Modell (a), Konstruktion (b), fertiggestellte Cerasmart Kronen auf dem Modell (c) und in situ (d)

**WERDEGANG**

Carsten Fischer ist seit 1996 selbstständiger Zahntechniker mit seinem Fachbetrieb in Frankfurt/Main und seit 1994 als internationaler Referent tätig. Er unterstreicht diese Tätigkeit durch Publikationen in vielen Ländern (Brasilien, Argentinien, Japan, Australien, Europa). Carsten Fischer ist Mitglied in verschiedenen Fachbeiräten und langjähriger Berater der namhaften Dental-Industrie. Zu den Schwerpunkten gehören CAD/CAM-Technologien, die keramische Doppelkrone, individuelle Abutments und vollkeramische Werkstoffe. Während der Jahre 2012 bis 2014 war er nebenberuflich Mitarbeiter der Goethe-Universität Frankfurt und pflegt seither eine enge Zusammenarbeit. Im Jahr 2013 wurde sein Beitrag zum besten Vortrag der Arbeitsgemeinschaft Dentale Technologien (ADT) gekürt. Besonders die prämierten Publikationen mit Dr. Peter Gehrke finden aktuell in der Fachpresse eine hohe Beachtung und gelten als Gradmesser zur zeitgemäßen Bewertung individueller Abutments. Carsten Fischer ist Dozent der Steinbeis-Universität, Berlin, Referent für verschiedene Organisationen (DGI) und Vizepräsident der EADT.

