

Gegenüberstellung

Kann Zirkonkeramik die Metallkeramik vollständig ersetzen?

Der Siegeszug der Vollkeramik scheint ungebrochen und lässt den Eindruck entstehen, dass andere Restaurationsmaterialien, wie die Metallkeramik, als überholt und nicht mehr zeitgemäß bewertet werden. Metallfreie Rekonstruktionen, basierend auf Zirkoniumdioxid als Gerüstmaterial, werden wegen der guten Ästhetik und mechanischen Eigenschaften mittlerweile in fast jedem Dentallabor verarbeitet. Ein Blick in zahnmedizinische Datenbanken zum Thema „Zirkoniumdioxid und Probleme“ ergab mehr als 2.500 Treffer. Dies belegt einerseits das große Interesse an zahnfarbenen Gerüstmaterialien, zeigt aber gleichzeitig auch, dass der ideale Werkstoff offensichtlich doch noch nicht gefunden ist und die Metallkeramik durchaus eine zeitgemäße Alternative bietet.

ZTM Ingo Scholten/Ratingen

■ **Mit der Planung** einer Restauration entscheiden eine Reihe von Faktoren über die fallspezifischen Materialindikationen und deren Auswahl.

Neben den allgemein üblichen Kriterien, wie die Ästhetik oder die Herstellungskosten, sind heute unbedingt ein möglichst minimaler Substanzabtrag der Zähne, die Erfolgsrate oder individuelle Faktoren, wie Allergien oder Unverträglichkeiten, zu berücksichtigen.

Differenzierte Betrachtungen zum Zirkoniumdioxid

Wenn man den Werkstoff Zirkoniumdioxid genauer betrachtet, so stellt sich die Frage, was heute darüber bekannt ist, welche klinischen und praktischen Erfahrungen vorliegen und was beim Verblenden mit keramischen Massen zu berücksichtigen ist. Nach meiner Erfahrung sind die wichtigsten bekannten Punkte:

- ▶ Chipping-Probleme aufgrund der hohen Steifigkeit des Gerüstwerkstoffes
- ▶ Farbprobleme bei eingefärbten Gerüsten
- ▶ Größerer Platzbedarf bei korrekter Wandstärke der Gerüste (0,4 mm bis 0,5 mm Mindestschichtstärke)
- ▶ Hoher Aufwand bei der Herstellung
- ▶ Anwendung von Linern ist als Untergrund zur farbtreuen Reproduktion insbesondere bei dünnen Verblendschichtstärken notwendig (Abb. 1 und 2)
- ▶ Bei geringem Zahnhartsubstanzabtrag sind keine signifikant besseren ästhetischen Ergebnisse gegenüber der Metallkeramik zu realisieren.

Für die erfolgreiche Anfertigung dieser metallfreien Restaurationen ist es empfehlenswert, Verblendkeramiksysteme anzuwenden, welche in physikalischer und ästhetischer Hinsicht perfekt auf den Werkstoff Zirkoniumdioxid abgestimmt sind. In den vergangenen Jahren hat es sich herausgestellt, dass Glaskeramiken ohne kristalline Strukturen und einer relativ niedrigen Brenntemperatur von ca. 820 °C empfindlich für Temperaturdifferenzen innerhalb der Brennkammer

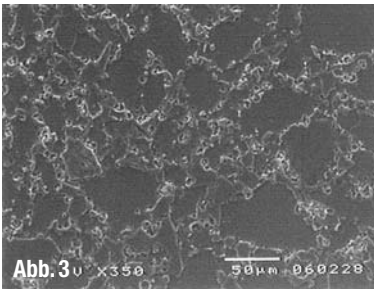


Abb. 1



Abb. 2

- ▲ **Abb. 1:** Die erste Opake-Liner-Schicht (Auftrag als Washbrand) sichert den Verbund zum Gerüst.
- ▲ **Abb. 2:** Eine zweite Schicht (950 °C, bei 1 Minute mit Vakuum) schafft die Basisfarbe für die nachfolgende Schichtung.



▲ **Abb. 3:** Die leuzitverstärkte Prismenstruktur von VINTAGE ZR gewährleistet eine natürliche Lichtleitung und belastungsresistente Festigkeitswerte. Leuzitkristalle erhöhen die mechanische Festigkeit der Keramik. Die Rissausbreitung wird gebremst oder umgelenkt, die Rissenergie wird aufgenommen. ▲ **Abb. 4:** Für erfolgreiche zirkonoxidbasierende Restauration sollten die Herstellerangaben unbedingt beachtet werden. ▲ **Abb. 5:** Perfekte ästhetische und natürlich aussehende Ergebnisse mit VINTAGE ZR.

und einer ungleichmäßigen Abkühlung zum Gerüst sind. Trübungen, eine verfälschte Farbwiedergabe und eine erhöhte Bruchgefahr der Verblendung sind die Folge.

Hochschmelzende, feldspatbasierende Mikroverblendkeramiksysteme, wie die VINTAGE ZR Keramik, erfüllen solche Anforderungen an ein für diese Hochleistungsgerüste entwickeltes Verblendkeramiksystem in jeglicher Hinsicht. Das Gefüge zeigt nach dem Brennen eine besonders homogene Verteilung der Kristallphasen in der Matrix (Abb. 3).

Mit dieser Zusammensetzung erreicht man zudem eine Lichtbrechung der keramischen Prismen, welche dem natürlichen Zahnschmelz sehr ähnlich ist.

Die hohen Brenntemperaturen von 960 °C für die Opaque Liner und eine Temperatur von 910 – 920 °C für einen Dentinbrand gewährleisten zudem einen sicheren Verbund zum Gerüstwerkstoff Zirkonoxid und bieten alle anwendungsspezifischen Vorteile, die man bereits bei den hochschmelzenden Verblendsystemen für die Metallkeramik zu schätzen weiß (Abb. 4 und 5).

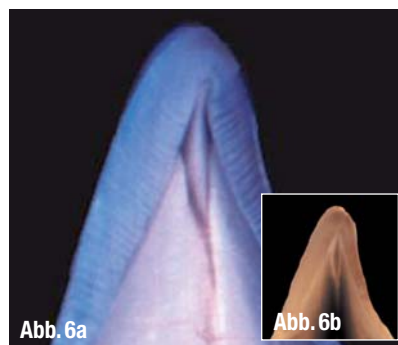
Betrachtungen zu einem neu entwickelten Metallkeramiksystem

Welche Möglichkeiten würden sich in ästhetischer und wirtschaftlicher Hinsicht für die Anfertigung von metallkeramischen Restaurationen ergeben, wenn diese den lichteptischen Eigenschaften (Lichtbrechungsindex) natürlicher Zähne sehr ähnlich wären?

VINTAGE MP definiert eine neue metallkeramische Generation, konzipiert nach den aktuellsten Erkenntnissen der Keramiktechnologie. Durch einen neuartigen Fertigungsprozess wurde die hochreine Mikrokeramik an den Lichtbre-

chungsindex des natürlichen Zahnschmelzes und des Dentins angeglichen (Abb. 6).

Zielsetzung der Entwicklung dieses fluoreszierenden Metallkeramiksystems war es, darüber hinaus eine breite Indikationspalette zu schaffen, die für metallkeramische Legierungen in einem WAK-Bereich von $13,6 - 15,2 \times 10^{-6} \text{K}^{-1}$ gleichermaßen geeignet ist und insbesondere im Schmelzbereich Massen aufbietet, die den in der Natur vorkommenden Farbfekten nachempfunden sind.



▲ **Abb. 6a und b:** Der natürliche Zahn hat einen binären Aufbau aus Dentin und Schmelz. Das Dentin gibt der Zahnfarbe den Farbton und die Sättigung. Das natürliche Aussehen ist dann ein Spiel aus Lichtbrechung und -streuung. Die Lichtbrechung wird durch den Lichtbrechungsindex beschrieben – bei einem Diamanten beträgt er 2,42, im Schmelz 1,64 und im Dentin 1,58.

Bei der Entwicklung standen sechs Faktoren im Vordergrund:

- ▶ **Ästhetik:** Eine große Variation von Effektfarben mit Opaleszenz und Fluoreszenz
- ▶ **Einfaches Handling:** Gute Modelliereigenschaften und Brennstabilität
- ▶ **Physikalische Eigenschaften:** Große Kompatibilität mit metallkeramischen Legierungen: hochgoldhaltige, edel-

metallreduzierte und edelmetallfreie Legierungen

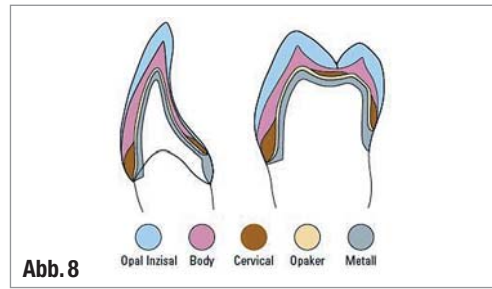
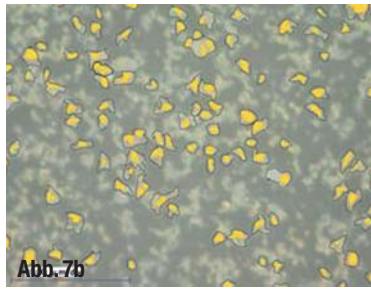
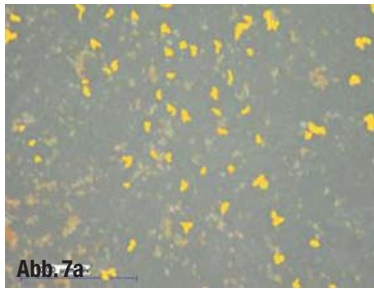
- ▶ Farbtreue nach mehreren Bränden: Glass-coated Pigments
- ▶ Unterschiedlicher Lichtbrechungsindex von Dentin-/Schneidmassen analog der natürlichen Zähne
- ▶ Großer WAK-Bereich: $13,6 - 15,2 \times 10^{-6} \text{K}^{-1}$

Durch einen neuen Fertigungsprozess wurden besonders temperaturresistente Farbpigmente, sogenannte Glasscoated Pigments entwickelt, deren Gefüge auch nach mehreren Brennvorgängen im Vergleich zu herkömmlichen Keramiken in der Kristall- und Glasphase kaum Veränderungen zeigt (Abb. 7).

Die Angleichung des Lichtbrechungsindex erleichtert auch einem weniger versierten Anwender, die lichteptischen Eigenschaften natürlicher Zähne treffsicher wiederzugeben. Optische Effekte im Inzisalbereich, wie die Wiedergabe eines weißlichen Saums entlang der Inzisalkante, entstehen so bei korrekter Wiedergabe der Morphologie durch die ähnliche Lichtbrechung des keramischen Materials von selbst.

Die feine Partikelstruktur bewirkt eine sehr gute Deckkraft und eine gute Standfestigkeit. Diese Eigenschaften machen es erstmals möglich, eine farbliche Gleichschaltung zu den vollkeramischen Systemen VINTAGE AL und VINTAGE ZR zu erreichen. Ob metallunterstützt oder metallfrei ist bei dem VINTAGE System somit nicht entscheidend (Abb. 8).

Die Qualität und die Haftungseigenschaften der gebrauchsfertigen Pastenopaker wurden ebenfalls erheblich gesteigert. Allein das Auftragen der ersten Opakerschicht mit Base Opaque bietet eine außergewöhnliche Deckkraft und einen sehr warmen Farbton, den man mit einer matten Vergoldung verglei-



▲ **Abb. 7a:** Konventionelle Metallkeramik. ▲ **Abb. 7b:** VINTAGE MP. Die Glasummantelung der Metalloxide und kristallinen Strukturen gewährleistet auch nach mehr als fünf Bränden eine gleichbleibende Farbstabilität. ▲ **Abb. 8:** Ein Schichtkonzept für die drei Keramiksysteme VINTAGE AL, VINTAGE ZR und VINTAGE MP. Maximale Ästhetik mit minimalem Zeitaufwand.

chen kann. Mit einer Schichtstärke von nur 0,05 mm werden die Farbprobleme durch das oxidierte Metallgerüst grundlegend eliminiert und eine perfekte farbstabile Keramikbasis sichergestellt (Abb. 9).

„Weniger Zahnschubstanz- abtrag, mehr Platz für die Verblendkeramik!“

Die gebrauchsfertigen VINTAGE MP Shade Opaker basieren auf einer ähnlich feinen Partikelstruktur wie der Base Opaque und schaffen eine äußerst deckende, homogene Farbschicht. Bereits nach einem Auftrag werden Kronen und Brücken einfach und schnell entsprechend der gewünschten Zahnfarbegründung. In Kombination angewendet, ist ein vollständiges Abdecken der Gerüste mit einer Schichtstärke von nur 0,1 mm sichergestellt. Gerade bei geringen Platzverhältnissen bleibt genügend Raum für die nachfolgende Schichtung (Abb. 10).

Die glanzgebrannten und fertiggestellten VINTAGE MP Restaurationen zeigen unter allen Lichtverhältnissen ein natürliches Aussehen und sind optisch

kaum von vollkeramischen Lösungen zu unterscheiden (Abb. 11).

Fazit

Vollkeramik/Zirkon

Zirkoniumdioxid ist ein zahntechnischer Werkstoff mit wichtigen Indikationen, der das Leistungsspektrum der Restaurationsmöglichkeiten erheblich erweitert. Dennoch muss einschränkend festgestellt werden, dass die ihm zugedachte Rolle als Substitut zahntechnischer Legierungen nur bedingt und keinesfalls vollständig ausgefüllt wird. Dem Werkstoff Zirkoniumdioxid fehlt die Biegeelastizität einer Metalllegierung.

Metallkeramik/VINTAGE MP

Metallkeramiken verfügen demgegenüber über einen hohen Sicherheitsfaktor, der auf über 50 Jahren klinischer Erfahrung basiert. Eine Tatsache, die in ihrer Bedeutung nicht unterschätzt werden sollte. Zurzeit werden trotz des vollkeramischen Siegeszuges mehr als 70 % der Restaurationen als konventionelle VMK-Variante gefertigt. In diesem Zusammenhang wird zudem von einer deutlichen Zunahme der NE-Legierungen berichtet.

Die bislang wesentlichsten Nachteile der Metallkeramik, wie das starke Durch-

scheinen der Opakerschicht sowie ein insgesamt gröberes ästhetisches Erscheinungsbild, werden bei VINTAGE MP durch den Einsatz der „glass-coated pigments“ und der Nanostruktur ausgeschaltet.

Eine Schlüsselstellung kommt dabei der speziellen Zusammensetzung des Opakers und seiner Abstimmung mit den neu entwickelten Dentinmassen zu. In Verbindung mit den auf die natürlichen Vorgaben abgestimmten Lichtbrechungsindizes entsteht mit dem VINTAGE MP Keramiksystem so die Möglichkeit, hochwertige Restaurationen zu erstellen, wie man sie bisher nur von metallfreien Restaurationen erwartete.

Meinen herzlichen Dank richte ich an dieser Stelle an Herrn ZTM Bernhard Egger, Füssen, für seine fachliche Unterstützung zu diesem Fachbeitrag. <<

>> KONTAKT

ZTM Ingo Scholten
SHOFU Dental GmbH
Am Brüll 17
40878 Ratingen
Tel.: 0 21 02/86 64-25
Fax: 0 21 02/86 64-64
E-Mail: scholten@shofu.de



▲ **Abb. 9:** Durch einfaches Auftragen des goldfarbenen Base Opakers werden herausragende Verbundwerte zu den Aufbrennlegierungen erreicht. ▲ **Abb. 10:** Der direkte Vergleich nach einem Shade-Opaker-Brand macht es deutlich. Bei der rechten Kronenhälfte wurde zuvor Base Opaque aufgetragen. ▲ **Abb. 11:** Natürlichkeit, wie man sie bisher nur von vollkeramischen Restaurationen erwartet.