

Der Allrounder unter den Zirkonoxiden der 4. Generation

... von Zahnwerk empfohlen

Darko Savic



Dentale Keramiken können in folgende drei Gruppen eingeteilt werden: Glaskeramiken, glasinfiltrierte Keramiken und Oxidkeramiken. Lange galt die Faustregel: Je besser die ästhetischen Eigenschaften einer Keramik sind, desto geringer ist ihre mechanische Belastbarkeit. Mit priti multidisc ZrO₂ multicolor Extra Translucent (ET) von pridenta hat Zahnwerk, das professionelle Fertigungszentrum für Frästechnik und 3D-Druck mit Sitz in Solingen, ein Material in das Sortiment aufgenommen, das diese Regel aufhebt.

Einleitung

Erst die CAD/CAM-Technik hat den Werkstoff Zirkonoxid (ZrO₂) für die Zahnheilkunde nutzbar gemacht. Heute ist eine Fülle an unterschiedlichen Zirkonoxidmaterialien am Dentalmarkt verfügbar – opak, transluzent, hochtransluzent, weiß, voreingefärbt, mit integriertem Farbverlauf (Abb. 1). Unterscheiden lassen sich Zirkonoxide beispielsweise über die Menge des dotierten Stoffs oder die Bezeichnung des hinzu-dotierten Stoffs. Häufig erfolgt auch eine Unterteilung nach Generationen, also der zeitlichen Reihenfolge, in der die Werkstoffe im Markt eingeführt wurden.

Generation I und II

Bei den Zirkonoxiden der ersten und zweiten Generation handelt es sich um sogenanntes 3Y-TZP, also mit 3 Mol% Y₂O₃-dotiertes tetragonales polykristallines Zirkonoxid. Bei Materialien der ersten Generation macht der tetragonale Anteil rund 98 % aus. Die Keramik punktet mit einer hohen Biegefestigkeit von ca. 1.000 - 1.200 MPa, aber die Oberflächen erscheinen matt und opak, da viel Licht reflektiert wird (Abb. 2). Zurückzuführen ist dies auf den hohen Brechungsindex an den Grenzen zwischen den einzelnen Körnern im Materialgefüge und die Ausrichtung der tetragonalen Kristalle.

Um eine bessere Lichtdurchlässigkeit zu erzielen, wurde für die zweite Generation – verfügbar seit etwa 2012 – das konventionelle Zirkonoxid auf molekularer Ebene und in seiner Zusammensetzung verändert: Anzahl und Größe der Al₂O₃-Körner wurden reduziert und das Al₂O₃ wurde auf den Korn-



Abb. 1: Verschiedene Varianten des Werkstoffs priti multidisc ZrO_2 multicolor.

grenzen des Zirkonoxids positioniert, weil es einen anderen Brechungsindex aufweist. Das ermöglicht eine höhere Transmission des Lichtes, i. d. R. etwa 35 %. Obwohl die Biegefestigkeit der zweiten Generation mit ca. 900 - 1.000 MPa deutlich geringer ist, liegt sie immer noch weit über dem von der Norm geforderten Wert. Auch bei Zahnwerk verarbeiten wir mit priti multidisc ZrO_2 multicolor Translucent (pridenta) ein 3Y-TZP (Abb. 3). Dieses spezielle Produkt zeichnet sich allerdings durch eine Transluzenz von 40 % und eine Biegefestigkeit von > 1.150 MPa aus.

Generation III

Bei Zirkonoxid der dritten Generation – verfügbar seit 2015 – handelt es sich um sogenanntes 5Y-TZP. Aufgrund der höheren Y_2O_3 -Dotierung (5 mol%) ist hier der tetragonale Anteil deutlich verringert und der Anteil der kubischen Phase macht rund 53% aus. Bei einem solchen Mischgefüge wird das Licht an den Korngrenzen und den Restporositäten weniger stark gestreut, was eine höhere Transluzenz bewirkt. Unterstützt wird dieser Effekt dadurch, dass kubische Kristallstrukturen isotroper sind und das einfallende Licht gleichmäßiger in alle Richtungen reflektieren. Die Transluzenz liegt bei etwa 49 %; die Biegefestigkeit wird in der Literatur mit ca. 500 - 650 MPa angegeben (Abb. 4 bis 6).

Generation IV

Bei der jüngsten und vierten Generation handelt es sich um sogenanntes 4Y-TZP mit einer Transluzenz von ca. 45 % (Abb. 7). Bei der hier vorliegenden Y_2O_3 -Dotierung liegt der Anteil der kubischen Phase bei ca. 25 %. Restaurationen aus Zirkonoxid lassen sich prinzipiell herkömmlich zementieren oder adhäsiv bzw. selbstadhäsiv befestigen. Für Restaurationen aus 4Y-TZP wird ebenso wie bei 5Y-TZP wegen der reduzierten Festigkeit häufig eine adhäsive Befestigung empfohlen, um durch einen so erzielten festen Verbund die Gesamtstabilität des Zahn-Keramik-Komplexes zu erhöhen. Die Biegefestigkeit wird in der Literatur mit ca. 800 - 950 MPa angegeben. Eine Ausnahme bildet das 4Y-TZP priti multidisc ZrO_2 multicolor Extra Translucent (ET) von pridenta, das wir bei Zahnwerk ebenfalls anbieten (Abb. 8 bis 10).



Abb. 2: Beispiel für ein Zirkonoxid mit geringer Lichtdurchlässigkeit: 4-gliedriges, anatomisch reduziertes Brückengerüst aus priti multidisc ZrO₂ Opaque A3.



Abb. 3: Beispiel für ein Zirkondioxid der zweiten Generation mit relativ hoher Transluzenz: 10-gliedrige Brücke aus priti multidisc ZrO₂ Translucent A3.



Abb. 4: Beispiel für ein hochtransluzentes Zirkonoxid: 3-gliedrige monolithische Brücke aus priti multidisc ZrO₂ High Translucent; ungeschichtet / unbemalt, nur Glanzbrand.



Abb. 5: Rückansicht einer monolithischen Versorgung aus priti multidisc ZrO₂ High Translucent A dark.

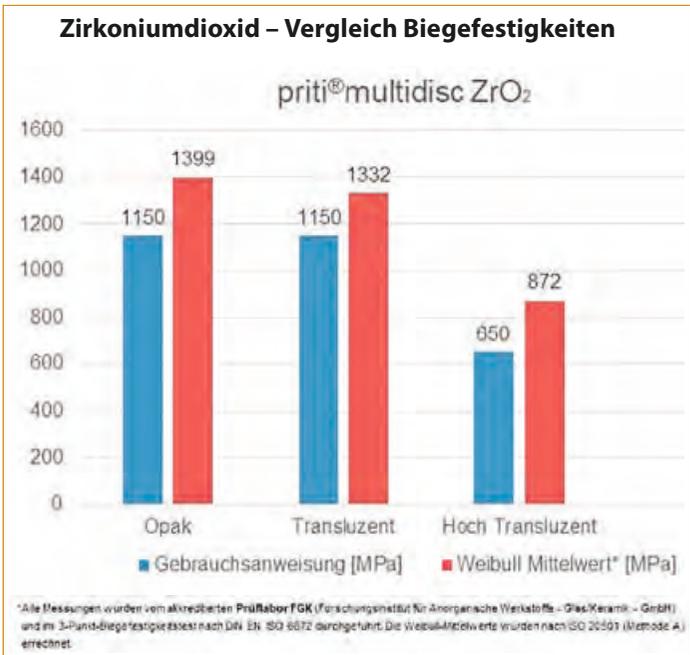


Abb. 6: Vergleich der Biegefestigkeiten von opakem, transluzentem und hochtransluzentem priti multidisc ZrO₂.



Abb. 7: Zirkonoxid der vierten Generation mit 45%iger Lichtdurchlässigkeit.



Abb. 8a: Beispiel für ein Zirkonoxid der vierten Generation: priti multidisc ZrO₂ multicolor Extra Translucent.



Abb. 8b: 7-gliedrige Brücke (A dark / A 3,5): 21 bis 24 vorbereitet für vestibuläre Verblendung; 25 bis 27 monolithisch, nur Glanzbrand.



Abb. 9: Frontzahnversorgung aus priti multidisc ZrO₂ multicolor ET, gefertigt von Zahnwerk.



Abb. 10: Weitere ET-Beispielarbeit von Zahnwerk

Ausnahmen bestätigen die Regel

Es wird allgemein angenommen, dass die neueren Generationen von Zirkonoxid ihre höhere Transluzenz mit dem Nebeneffekt einer geringeren Festigkeit „erkaufen“. Unter diesem Gesichtspunkt konnte die Zunahme der Transluzenz nicht vorbehaltlos als grundsätzlicher Vorteil bewertet werden. priti multidisc ZrO₂ multicolor ET hingegen überrascht bei einer Lichtdurchlässigkeit von 45 % mit einem Biegefestigkeitswert von > 1.150 MPa. Dem Indikationsspektrum der Rohlinge mit integriertem Farbverlauf sind somit quasi keine Grenzen gesetzt: So ordert mancher Zahnwerk-Kunde das Material gleichermaßen für Inlays, Onlays, Veneers und Teilkronen wie auch für monolithisch-vollanatomische und teil- oder vollverblendete Kronen und Brücken mit bis zu 16 Gliedern und ebenso für individuelle Aufbauten. Das gilt sowohl für den Front- als auch den Seitenzahnbereich und sowohl für natürliche Zahnfeiler als auch Implantate. Idealerweise sollten Mindestwandstärken von 0,4 mm im Frontzahnbereich und 0,6 mm im Seitenzahnbereich nicht unterschritten werden. Wir erhalten die Rohlinge mit integriertem Farbverlauf in sieben verschiedenen Discfarben, mit denen sich alle klassischen VITA-Farben umsetzen lassen (Abb. 11 und 12). In der Weiterverarbeitung der Fräserzeugnisse kann flexibel jede für Zirkonoxid zugelassene Verblendkeramik, Malfarbe und Glasurmasse verwendet werden. Die Restaurationen können konventionell mit Zinkphosphat- oder Glasionomerkompositen oder mit selbstadhäsiven und volladhäsiven Befestigungskompositen eingesetzt werden.



Abb. 11: Durch unterschiedliche Positionierung in den sieben farblich abgestuften Multicolor ET-Discs lassen sich alle VITA-Farben umsetzen.



Abb. 12: Brücke aus A dark-Rohling (A3,5) und Brücke aus A light-Rohling (A2) im Vergleich.

Schlusswort

Die Herstellung der priti-Rohlinge in einer Produktionsstätte in der Eifel folgt einem zertifizierten Prozess des uniaxialen Pressens mit anschließendem isostatischem Nachverdichten. Es wird nicht chargenweise nachgemessen, sondern für jeden einzelnen vorgesinterten Rohling ein definierter Sinterschrumpf mit vier Nachkommastellen angegeben. Das unterstützt uns bei Zahnwerk im Erzielen hochpräziser Fräsergebnisse. Da es sich um ein hochverdichtetes Material handelt, können Ränder und Kanten erfahrungsgemäß sehr präzise umgesetzt werden. Mit dem Prädikat „Made in Germany“ und dem Leitsatz, hochwertige Lösungen zu einem fairen Preis anzubieten, passt pridenta gut zu der Unternehmensphilosophie von Zahnwerk. Die Besonderheit von priti multidisc ZrO₂ multicolor ET liegt in dem ausgewogenen Verhältnis von gleichzeitig vergleichsweise hoher Lichtdurchlässigkeit und Biegefestigkeit.



ZT Darko Savic

Darko Savic absolvierte von 2004 bis 2007 seine Ausbildung zum Zahn-techniker in Düsseldorf. Von Anfang an war er sehr interessiert an neuen Technologien im Rahmen der Digitalisierung der Zahnheilkunde und entwickelt sich zum Experten in Sachen CAD/CAM. Seit 2014 ist er Hauptgeschäftsführer von ZAHNWERK, einem dentalen Fertigungszentrum für Frästechnik und 3D-Druck mit Sitz in Solingen. Hier übernimmt er nach wie vor eine aktive Rolle in der Kundenbetreuung.

Kontakt:

ZAHNWERK Frästechnik GmbH
Lindgesfeld 29a
D-42653 Solingen
Tel. +49 (0)212 / 22 64 14 3
darko.savic@zahnwerk-fraestechnik.de
www.zahnwerk-fraestechnik.de



Sommerintensiv

im ****Hotel Schneeberg - Family Resort & Spa

4 Tage ab 295€*

inkl. Vollpension und 20 € Wellnessgutschein pro Zimmer

TOP ANGEBOT

INFO: Mit über 8000 m² eine der größten privaten Wellness- und Badelandschaften im Alpenraum!

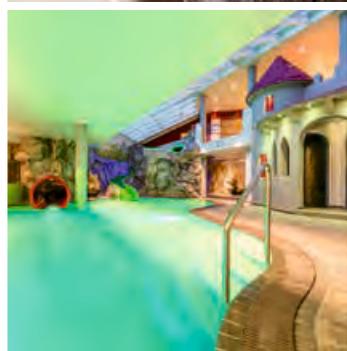


*Gültig vom 6.6. - 11.7. / 1.9. - 8.9.'19
vom 11.7. - 8.8. / 19.8. - 1.9.'19 ab €325
3 (DO-SO) oder 4 (SO-DO) Tage

Die ganze Urlaubsvielfalt Südtirols unter einem Namen www.schneeberg.it




HOTEL SCHNEEBERG
Family Resort & Spa
★★★★



Infos:  +39 0472 656232  info@schneeberg.it