

„Vollzirkon“ — eine prospektive Versorgung?

ZrO₂-Monolithen für verblendfreie Kronen und Brücken

Autor_Manfred Kern

Computergestützte Fertigungsverfahren haben die Verarbeitung von polykristallinen Oxidkeramiken möglich gemacht. In den 70er-Jahren des vorigen Jahrhunderts entwickelt,^{2, 3, 10} erwies sich besonders das mit Yttrium stabilisierte Zirkoniumdioxid (ZrO₂) als geeigneter Gerüstwerkstoff für Kronen und Brücken. Die weiß-opake Keramikstruktur macht trotz der Option, die Dentinfarbe und damit die Farbtiefe der Zahnhartsubstanz durch Kolorieren des Gerüsts zu imitieren, eine aufbrennkeramische Verblendung erforderlich.

Im Vergleich zur Metallkeramik (VMK) zeichnet sich ZrO₂ dadurch aus, dass die weiß-opake Eigenfarbe prinzipiell dünnere, aufbrennkeramische Verblendungen ermöglicht, da im Gegensatz zur VMK kein Opaker benötigt wird, um das Metallgerüst zu maskieren. Zusammen mit der hohen Biegebruchfestigkeit des ZrO₂-Gerüsts sind dünne Kronenwandstärken und somit substanzschonende Präparationen möglich. Für die Haftung der Verblendung auf ZrO₂ ist keine Haftoxidschicht notwendig, deren potenziell toxisch wirkenden Ionen zu gingivalen Entzün-

dungen führen können. Keramiken sind chemisch inert, im Mundmilieu unlöslich, enthalten keine Allergene und sind somit biologisch sehr verträglich.^{5, 7, 8} ZrO₂ ermöglicht zusammen mit einer aufgebraunten Schulter aus Feldspatkeramik aufgrund der optischen Eigenschaften und der Farbadaptation isogingivale oder supragingivale Kronenränder, ohne dass der Randverlauf vom unbewaffneten Auge erkannt wird. Subgingivale Kronenränder bieten auch bei einer Gingivarezession kein ästhetisches Problem wie vergleichsweise die „Trauerränder“ bei freiliegenden Kronenrändern von Metallkeramikronen.

Mit dieser Qualifikation haben sich ZrO₂-getragene Rekonstruktionen bei geeigneten Indikationen zu bewährten Therapielösungen entwickelt. Universitär geführte, klinische Langzeitstudien mit Kronen und Brücken überblicken inzwischen Zeiträume bis zu zehn Jahren. Die Überlebenswahrscheinlichkeit liegt im Korridor von 90 bis 100 Prozent und damit auf dem Niveau, das auch metallgetragenen Rekonstruktionen zugeschrieben wird.²³ Dadurch hat sich

Abb. 1 Laborseitig hochglanzpolierte, monolithische ZrO₂-Krone.



Abb. 1



ZrO₂-Keramik zu einem akzeptierten Gerüstwerkstoff für festsitzenden Zahnersatz in der niedergelassenen Praxis entwickelt.²² Es fällt in einigen Studien aber auf, dass die manuell geschichteten Verblendungen auf ZrO₂-Gerüsten zu Abplatzungen (Chipping) neigen, zumindest eingetreten in der Frühphase des klinischen Einsatzes von ZrO₂.^{16, 17} Grund für die Verblendfrakturen waren anfänglich sicherlich die zwischen Gerüst- und Verblendwerkstoff unzureichend abgestimmten Wäremeausdehnungskoeffizienten (WAK). Ferner hatten sehr dünne Wandstärken dazu geführt, dass die Verblendschichten 2 mm und mehr mit wechselnden, Zugspannung-auslösenden Schichtstärken aufgetragen wurden.¹¹ Zwischenzeitlich wurde erkannt, dass eine höckerunterstützende Gerüstgestaltung, der Verzicht auf mesiale und distale Okklusionskontakte,¹⁸ Verblendstärken bis maximal 1,5 mm und eine Verlängerung der Abkühlungsphase nach jedem Brand zur Vermeidung von Strukturspannungen das Chipping-Risiko wesentlich reduzieren. Wichtig erscheint auch in diesem Zusammenhang, dass das okklusale Funktionskonzept den Bedingungen der Keramik angepasst und eine suffiziente Front-Eckzahn-Führung etabliert wird, um Schleifkontakte bei exzentrischen Unterkieferbewegungen zu vermeiden.

Jüngere Studien zeigen, dass unter Berücksichtigung dieser Rahmenbedingungen die Verblendfrakturrate ZrO₂-basierter Kronen und Brücken deutlich gesunken ist und ein Niveau erreicht hat, das auch den Zwischenfällen von VMK-Versorgungen entspricht.¹³ Lediglich implantatgetragene Verblendkronen auf ZrO₂-Gerüsten haben ein höheres Chipping-Risiko.¹⁹ Die fehlende Eigenbeweglichkeit der Implantate nach ossärer Einheilung sowie fehlende Propriozeptoren verursachen eine Verblendfrakturrate, die signifikant über jener von Kronen auf natürlichen Zähnen liegt.^{4,9}

Ist verblendfrei die Lösung?

Aus den USA kommend, hat sich in Europa der Trend zu monolithischen, vollaratomisch geformten

ZrO₂-Kronen etabliert, die keine Verblendung tragen. Dafür müssen jedoch einige Parameter werkstofflicher und klinischer Art verändert werden, um ZrO₂ für monolithische Kronen zu qualifizieren. Dies betrifft die Eigenfarbe und Opazität, die Oberflächenbeschaffenheit der Restauration sowie die Kontaktpunktdurchdringung zum Antagonisten.

Um die Opazität zugunsten einer Semi-Transparenz zu vermindern, wurde der Anteil von Aluminiumoxid (Al₂O₃) im ZrO₂ reduziert. Messungen an 0,6 mm dicken Proben haben gezeigt, dass die Lichttransmission gegenüber dem konventionellen ZrO₂ mit der Al₂O₃-Absenkung verbessert werden konnte.¹⁵ Die weiße Eigenfarbe des Werkstoffs kann dadurch an die Zahnfarbe angenähert werden, indem industriell bereits eingefärbte Rohlinge in Anlehnung an bekannte Farbskalen (VITA Classical, 3D Master) Verwendung finden. Alternativ können die Gerüste im Grünzustand nach dem Fräsen mit Färbelösungen im Tauchverfahren eingefärbt und dann gesintert werden. Bisher limitiert das farbliche Ergebnis den Einsatz der monolithischen ZrO₂-Krone auf den Seitenzahnbereich. Durch die Sinterung wird zwar eine hohe Biegebruchfestigkeit sowie eine harte Oberfläche erreicht, aber die beim Fräsen entstandenen Werkzeugspuren bleiben jedoch sichtbar. Der Abtrag dieser Rauigkeit erfordert eine professionelle Politur, um eine glatte, hochglänzende Oberfläche zu erzielen.

Es stellt sich jedoch die Frage, wie der Antagonist auf die hochfeste ZrO₂-Kronenoberfläche reagiert. Hierfür liegen bisher universitäre in-vitro Studien aus Kausimulationen vor. In den Tests wurden monolithische ZrO₂-Kronen gegen Schmelz, Lithiumdisilikat und Feldspat-Verblendungen (VMK) geprüft. Die Resultate zeigten, dass nicht die Härte des Werkstoffs, sondern die Oberflächenrauigkeit in Verbindung mit der Härte einen schädigenden Einfluss auf seinen tribologischen Partner hat.¹² Dies erfordert, dass die Oberfläche der „Vollzirkon-Krone“ professionell poliert werden muss, um die verbliebene Rauigkeit des Schleifprozesses zu entfernen und eine hochglänzende Oberfläche zu erzielen.

Abb. 2_ Brücke aus „Vollzirkon“ bei der Einprobe. Evtl. Einschleifspuren müssen extraoral auspoliert werden.

Abb. 3_ ZrO₂ Monolith-Krone mit Geschiebe-Anhänger nach der Politur.

Abb. 4 _ Komplette vollanatomische ZrO₂-Versorgung mit Matrize-Patrize-Verbindung. Zahn 5 ist noch unpoliert, Zahn 6–7 poliert.

Bildquelle: P. Neumann



Die Oberfläche entscheidet

Eine Kausimulation an der Universität Zürich zeigte, dass Zahnschmelz und poliertes ZrO₂ nach 1,2 Millionen Kauzyklen mit Temperaturwechseln ein ähnliches Abrasionsverhalten zeigen. Stärkere Abrasionen zeigten Feldspat-Verblendungen und polierte edelmetallfreie Legierungen.^{20, 21} Neueste Ergebnisse aus in-vitro Testungen – auf dem AADR-Kongress 2012 vorgetragen – ergaben, dass unter der Voraussetzung einer professionellen Politur „vollanatomisch geformte, verblendfreie ZrO₂-Kronen und -Brücken für Zahnersatz geeignet sind“.^{6, 14, 15} Die Herstellung glatter, hochglänzender ZrO₂-Oberflächen ist laborseitig sicher zu gewährleisten. Sollte sich jedoch bei der definitiven Eingliederung zeigen, dass die Okklusalfäche eingeschliffen werden muss, kann dies eventuell zu einem Problem führen. Selbst feinkörnige Diamantschleifer und diamantfeinstkorn-gefüllte Polierkörper hinterlassen eine zu hohe Rauigkeit. Dadurch steigt die Abrasivität der ZrO₂-Krone erheblich an und kann Schäden am Antagonisten verursachen. Deshalb ist nach okklusalen Schleifkorrekturen nochmals eine sorgfältige, mehrphasige Politur notwendig – laborseitig oder intraoral.

Wenn nun das monolithische ZrO₂ verschleißarm ist und nicht abradert, stellt sich die Frage nach dem Verhalten der Nachbarzähne, die aus natürlicher Zahnhartsubstanz oder weniger abrasionsresistenten Werkstoffen bestehen und der natürlichen Abrasion unterliegen. Werden langfristig Höhendifferenzen und Störkontakte entstehen? Es gibt Hoffnungen, dass sich ZrO₂-Kronen okklusal nicht anders verhalten als VMK-Kronen. Klinische Studien zum Langzeitverhalten monolithischer ZrO₂-Kronen und -Brücken liegen allerdings noch nicht vor.

Deshalb sollten vollanatomische ZrO₂-Restaurationen 1-2mal jährlich nachkontrolliert werden.

Ist die Vollzirkon-Krone für Knirscher geeignet?

Diese Frage ist noch nicht geklärt. Die hohe Biegebruchfestigkeit des Werkstoffs spricht für die Anwendung bei Bruxismus, obwohl bei craniomandibulären Dysfunktionen punktuell extreme Kräfte auftreten können, ohne dass der Patient sich dessen bewusst ist. Aufgrund der Materialeigenschaften der ZrO₂-Keramik findet eine Anpassung von Okklusionstörungen im Sinne von Eigenabrasion nicht statt, so dass von nicht exakt okklusal adjustierten Vollzirkon-Restaurationen Parafunktionen ausgelöst werden können. Vielfach wird in der Praxis aus Sicherheitsgründen dem Patienten gleich eine Knirscherschiene als präventive Maßnahme für die Nacht verordnet.

Abschließend ist festzuhalten, dass monolithische ZrO₂-Kronen und -Brücken sich aus ästhetischen Gründen bisher für den weniger einsehbaren Molarenbereich eignen als Ersatz für Vollgusskronen und -Brücken (Abb. 1–4). Die okklusale Adjustierung muss sehr sorgfältig vorgenommen werden, damit keine Suprakontakte als Auslöser für Parafunktionen wirksam werden.

Kontakt

digital
dentistry

Manfred Kern

Schriftführung der Arbeitsgemeinschaft für Keramik in der Zahnheilkunde e.V. (AG Keramik)
E-Mail: info@ag-keramik.de
www.ag-keramik.eu

