

Vollkeramik in der Praxis: Ästhetisch und wirtschaftlich

| Jan Hajtő

Bevor vollkeramische Systeme Einzug in den zahnärztlichen Alltag gehalten haben war die Auswahl an Dentalmaterialien sehr überschaubar und dazu auch jahrzehntelang bewährt. Amalgam, Metallguss und metallkeramische Verblendungen waren miteinander hinsichtlich Haltbarkeit und Abrieb kompatibel und Entscheidungen zur Materialwahl stellten sich mangels Alternativen als solche meist gar nicht erst. Dagegen steht der Praktiker heute vor einer fast unüberschaubaren Vielzahl von neuen Optionen und Varianten.

	FZ Krone	SZ Krone	FZ Brücke	SZ Brücke	Primärteil	Implantat- krone	Abutment	Inlay	Teilkrone	Veneer	Inlay- brücke	Klebe- brücke
Feldspat/Silikat	✓	✓						✓	✓	✓		
Lithiumdisilikat	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
Oxidkeramik glasinfiltriert Spinell	✓											✓
Oxidkeramik glasinfiltriert Alumina	✓	✓	✓									
Oxidkeramik glasinfiltriert Zirkona	✓	✓	✓	✓								
Oxidkeramik polykristalin Aluminiumoxid	✓	✓	✓		✓	✓	✓					
Oxidkeramik polykristalin Zirkonoxid	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓

Abb. 1: Die verschiedenen vollkeramischen Materialien und ihre Indikationen.

* bis Prämolare ** Implantat

	FZ Krone	SZ Krone	FZ Brücke	SZ Brücke	Primärteil	Implantat- krone	Abutment	Inlay	Teilkrone	Veneer	Inlay- brücke	Klebe- brücke
Feldspat/Silikat										✓		
te.max	✓	✓						✓	✓	✓		
Oxidkeramik polykristalin Zirkonoxid	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓

Abb. 2: Ein reduziertes Materialkonzept, mit dem sich alle Indikationen mit einem Minimum an Materialien abdecken lassen. Zirkonoxid als Gerüstmaterial ist dabei entweder mit Feldspatkeramik oder LS₂ verblendet (näheres im Text).

Im Alltag gestaltet sich die Frage heutzutage nach der richtigen Materialwahl und Indikationsstellung daher wesentlich schwieriger.

Klassifikation von Dentalkeramik

Aus materialkundlicher Sicht wird in Silikatkeramiken (Glasmatrix mit Kristallen in unterschiedlichen Anteilen) und rein kristalline Oxidkeramiken (Aluminiumoxid und Zirkonoxid) unterschieden. Grundsätzlich steigt mit dem Kristallanteil die Festigkeit und es sinkt die Transluzenz. Dementsprechend sind Silikatkeramiken für ästhetische Indikationen bei adhäsiver Befestigung besser geeignet und Oxidkeramiken als Strukturkeramiken für hoch belastete Elemente, wie zum Beispiel Brückengerüste, Abutments oder Implantate.

Als Mischform existieren daneben Infiltrationskeramiken, bei denen ein kristallines Pulver einer Oxidkeramik mit flüssigem Glas durchtränkt wird. Als Sonderform kann Lithiumdisilikatkeramik (LS₂) angesehen werden. Dieses Material gehört zu den Silikatkeramiken, weist allerdings einen besonders hohen kristallinen Anteil von circa 70 Prozent auf, sodass es für eine Glaskeramik außergewöhnlich hohe Belastbarkeit von circa 400 MPa besitzt. Im Vergleich dazu: Sinterkeramiken oder Presskeramik 100 MPa, Zirkonoxid circa 900 MPa).



Abb. 3



Abb. 4

Abb. 3: IPS e.max Press Inlays und Teilkronen auf dem Modell. Die Oberflächen wurden durch Bemalung etwas charakterisiert. – Abb. 4: Dieselbe Arbeit im Mund, Farbe: High Translucency/A2. Dieser Rohling wird von uns zu 90 Prozent ausgewählt und ergibt eine akzeptable Ästhetik.

Zusätzlich verkompliziert wird die Sache dadurch, dass sich diese Hauptgruppen entsprechend unterschiedlicher Be- bzw. Verarbeitungsweisen weiter aufgliedern. So lassen sich Silikatkeramiken mittels Schlickerverfahren schichtweise aufbrennen, pressen und auch aus Rohlingen heraus Schleifen. Die CAD/CAM-Bearbeitung als wirtschaftliche Alternative zur manuellen Herstellung lässt sich inzwischen bei allen genannten Keramiken anwenden. Oxidkeramiken können ebenfalls auf verschiedene Arten verarbeitet werden (Schlickern, CAD/CAM-Fräsen, pantografisches semimanuelles Fräsen). Das manuelle Übersichten für die ästhetische Verblendung ist auf allen Systemen möglich und auch das Überpressen von Gerüsten findet Anwendung. Daneben nimmt in letzter Zeit die Verbreitung vollanatomischer Zirkonoxidkronen und Brücken zu. Schließlich verfolgen innovative Verfahren verschiedene Ansätze, Verblendungen mittels industrieller Methoden auf die Gerüstkeramik aufzubringen bzw. gefräste Verblendungen aufzukleben oder zu versintern.

Indikationsstellung

Unter Berücksichtigung der verschiedenen Indikationen ergibt sich ein eher unübersichtliches Bild sämtlicher Möglichkeiten (Abb. 1), wobei der Zahnarzt vor jeder Restauration vor die Wahl gestellt wird. Häufig wird daher die Entscheidung der Materialwahl teilweise sogar mit der Befestigungsart dem Zahnlabor überlassen.

Da jedoch das Frakturrisiko von Keramik niemals auf Null gesenkt werden kann und letztendlich der Zahnarzt in der Verantwortung steht, sollte er auch hinreichende Kenntnis über grundlegende Materialeigenschaften besitzen und idealerweise die Materialwahl selbst verantworten.

Bei genauer Betrachtung der Indikationsmatrix fällt auf, dass sämtliche Indikationen mit nur zwei Materialien, nämlich ZrO_2 und LS_2 , komplett abgedeckt werden können (Abb. 2). Unter dem Aspekt „keep it simple“, also die täglichen Einzelentscheidungen auf ein Minimum zu beschränken, stellt dies ein sinnvolles und bewährtes Praxis-konzept dar.



Abb. 5: Veneerpräparationen 11 bis 22. Der Zahn 21 war verfärbt und protrudiert. Das Dentin weist eine stark unterschiedliche Farbe zu den präparierten Zähnen 11 und 22 auf. Dies gilt es auszugleichen. – Abb. 6: Individuell geschichtete Veneers mit einer internen hochopaken Schicht, um die Farb- und auch Dickenunterschiede auszugleichen. – Abb. 7: Das Ergebnis im Mund. Harmonische Zahnfarben und individuelle Charakterisierungen, wie Mamelons, Halo und Schmelzrisse (Zahntechnik: Uwe Gehringer, München).

Inlays und Teilkronen

Für Inlays und Teilkronen gibt es heute keinen einzigen Grund mehr, kein LS₂ zu verwenden, seitdem es in der hochtransluzenten Variante (seit 2009) verfügbar ist. LS₂ ist ausschließlich unter dem Namen IPS e.max (Ivoclar Vivadent AG, Schaan, FL) als CAD und als Press-Variante verfügbar. Es lässt sich selbst nicht als Pulver schichtweise aufbrennen, jedoch mit Feldspatkeramik verblenden, bemalen und glasieren. In Abbildung 3 und 4 ist ein klinisches Bei-

spiel mit Inlays und Teilkronen aus IPS e.max Press HT A2 in der Press-Variante dargestellt, welches verdeutlicht, dass auch ohne Schichttechnik im Seitenzahnbereich hervorragende ästhetische Ergebnisse möglich sind.

Frontzahnveneers

Lediglich bei komplizierten Veneerfällen im Frontzahnbereich, wo z.B. unterschiedliche Verfärbungen kompensiert werden müssen oder ein sehr hoher Anspruch an die interne Charakteri-

sierung gestellt wird, ergibt es Sinn, individuell geschichtete Feldspatkeramik einzusetzen (Abb. 5 bis 7). Dies ist für klassische rein labiale Veneers bei korrekter adhäsiver Befestigung langzeitbewährt ausreichend stabil, während das gleiche Material bei palatinal ausgedehnten Dreiviertelkronen langfristig kritischer zu bewerten ist. In diesen Fällen ist LS₂ der Vorzug zu geben. Aus wirtschaftlicher Sicht stellen solche hoch individuelle, jedoch mechanisch schwächste Arbeiten die teuerste aller Alternativen dar. Umso ärgerlicher sind dann Frakturen. Da sie auch nicht für alle Patienten erschwinglich sind, eröffnet die LS₂ Presstechnik bzw. CAD/CAM-Technik vielen unserer Patienten erst den Zugang zu vollkeramischem Zahnersatz (Abb. 8 und 9).

Frontzahnkronen und Brücken

Bei Einzelkronen und Brücken ist ganz klar nach Front- und Seitenzahnbereich zu unterscheiden. Der Seitenzahnbereich muss als Hochrisikozone für Vollkeramik angesehen werden, während im Frontzahnbereich wesentlich weniger Gefahr für Frakturen besteht. Eigene Auswertungen von 398 zirkonoxidgestützten Kronen und Brücken auf Zähnen und Implantaten mit einer Liegedauer von ein bis sieben Jahren (im Mittel 38 Monate) erwiesen eindeutig weniger Chippings im Frontzahnbereich (3) als im Seitenzahnbereich (25). Chippings sind kohäsive Frakturen innerhalb der Verblendung und sie stellen nach wie vor ein nicht vollständig gelöstes Problem von herkömmlich verblendeten Zirkonoxidrestorationen dar. Chippings spielen im Frontzahnbreich auf Zähnen keine



Abb. 8: CAD/CAM-gefertigte Inlays 17 mo und 16 mod aus IPS e.max CAD HT A2 (Herstellung: absolute Ceramics). – Abb. 9: Gepresste Veneers im Unterkiefer 33 bis 43 aus IPS e.max Press HT A2.

relevante Rolle. Im Seitenzahnbereich muss jedoch selbst bei Einhaltung aller klinischen und technischen Regeln von einer minimalen Chippingrate von circa ein Prozent/Jahr gerechnet werden. Dies liegt im Bereich einer der akzeptablen Misserfolgsquote für prothetische Systeme, dennoch würden alle Beteiligten weniger oder keine Chippings vorziehen. Dies kann bei monolithischen („Einstück“) Einzelkronen und Brücken aus LS_2 aufgrund von In-vitro-Tests und klinischer Daten erwartet werden.

Monolithische Kronen erfordern unverfärbte Zahnstümpfe, da keine opake Abdeckung in einer separaten stumpfnahen Gerüstschicht möglich ist. Bei Frontzähnen sind aus ästhetischen Gründen individuelle Verblendungen mit Schichtkeramik (z.B. Nano-Fluor-Apatit Schichtkeramik IPS e.max Ceram) auf LS_2 Gerüsten sinnvoll. Noch nicht ganz geklärt ist dabei, wie hoch die Abplatzungsrate ist. Sie dürfte aber nicht höher liegen als bei VMK. Das typische vermehrte Chipping von ZrO_2 Versorgung wurde bisher auf LS_2 nicht beobachtet. LS_2 Restaurationen sollten vorzugsweise immer adhäsiv befestigt werden, da es sich nach wie vor um eine Glaskeramik handelt und die Dauerfestigkeit wie bei allen Keramiken aufgrund von Materialermüdung im Laufe der Zeit absinkt. Diese adhäsive Befestigung von Kronen ist klinisch aufwendiger und techniksensitiver als die konventionelle Zementierung, die bei ZrO_2 Arbeiten möglich ist. Die sichere Möglichkeit der Arbeitsfeldkontrolle bei der Verklebung ist ein wesentlicher Aspekt bei der Indikationsstellung für LS_2 .

Seitenzahnkronen und Brücken

Der Seitenzahnbereich stellt nicht nur bei Bruxern die Hochrisikozone dar. Hier hat sich als Gerüstmaterial ZrO_2 absolut bewährt. Als stabilste aller Keramiken mit einem zusätzlichen risshemmenden Mechanismus in der Mikrostruktur ist es auch für Brücken im Seitenzahnbereich geeignet. Gerüstfrakturen sind bei Einhaltung der Mindeststärken extrem selten. Die Restaurationen können mit jedem Zement konventionell befestigt werden, und moderne CAD/CAM-Systeme erreichen mehr als ausreichende Passgenauigkei-

ten. Bei der Präparation sind lediglich Federränder/Tangentialpräparationen und spitze Kanten oder Grate zu vermeiden. Ansonsten sind die klinischen Vorgaben analog zur Metallkeramik. Unschöne Metallränder gehören der Vergangenheit an und bei den derzeit hohen Edelmetallpreisen stellen vollkeramische Versorgung heute auch nicht mehr unbedingt die teurere Versorgungsform dar. Der einzige Wermutstropfen stellen die erwähnten Verblendfrakturen dar, die insbesondere bei Brücken massive Konsequenzen haben können, da ein einzelnes Chipping eine mehrgliedrige Arbeit zerstören kann. Bei Einzelkronen steht analog zum Frontzahnbereich LS_2 als adhäsive Alternative zur Verfügung. LS_2 ist aber für Brücken im Seitenzahnbereich nicht ausreichend dauerbelastbar und daher nicht vom Hersteller freigegeben. Besonders hoch ist die Chippingrate (bei ZrO_2 Gerüsten) auf Implantaten, was wahrscheinlich mit der fehlenden Tastsensibilität und Resilienz zusammenhängt (Abb. 12).

Es existiert seit Kurzem eine vielversprechende Lösung: Sinterverbundkronen und Brücken stellen eine ästhetische und hochfeste Lösung dar, sind allerdings noch nicht klinisch langzeitbewährt. Die ersten klinischen Ergebnisse sind jedoch sehr aussichtsreich. Beim Sinterverbund wird eine Verblendung aus stabilen und ästhetischen LS_2 (HT) auf ein Zirkonoxidgerüst keramisch über einen Ofenbrand aufgefügt. Die Verblendschale kann dabei CAD/CAM-gefertigt werden (IPS e.max CAD-on/Ivoclar Vivadent bzw. Infix/absolute Ceramics) oder auch gepresst werden (Infix Press Abb. 13). Ein direktes Überpressen von LS_2 auf ZrO_2 ist hingegen materialtechnisch nicht möglich.

Implantatabutments

Überall dort, wo keine transluzente ästhetische Erscheinung erforderlich ist, hat sich ZrO_2 als das mit Abstand zuverlässigste vollkeramische Material durchgesetzt. So auch bei individuellen Implantatabutments oder Implantaten. Dennoch kann nicht jede Geometrie, die in Metall (insbesondere Titan) funktioniert, eins zu eins in Zirkonoxid umgesetzt werden. Titan weist

1/3
AZ



Abb. 10: Gepresste und bemalte Einzelkrone 12 IPS e.max Press HT A3. – Abb. 11: Einzelkronen auf ZrO₂ Gerüsten 12 bis 22 (Zahntechnik: Hubert Schenk, München). Im Frontzahnbereich haben sich manuell mit Feldspat verblendete Zirkonoxidkronen bewährt. – Abb. 12: Chipping auf klassischer mit Feldspat verblendeter Zirkonkrone auf Implantat Regio 47. – Abb. 13: Sinterverbundkrone 46 (Infix Press, absolute Ceramics). LS₂ Inlays 45, 47. Da sowohl die Verblendung der Krone als auch die Inlays aus IPS e.max Press HT A2 angefertigt wurden, resultiert eine optimale farbliche Angleichung der Krone und der Inlays. Dies ist mit herkömmlich verblendeten Zirkonoxidkronen so nicht möglich. – Abb. 14: Individuelles Zirkonoxidabutment (Lava, 3M ESPE) Titan-klebebasis (camlog). Die Titanbasis sorgt als Originalteil vom Hersteller für die sichere schadlose Verbindung zum Implantat. – Abb. 15: Dasselbe Abutment im Mund, ideale Gewebeverhältnisse.

nach wie vor eine zehn bis zwanzigfach höhere Risszähigkeit auf als ZrO₂. Dies zeigt sich z.B. darin, dass Wurzelstifte aus Zirkonoxid oder filigrane Implantatgeometrien, die in Titan völlig unproblematisch sind, in ZrO₂ leicht frakturieren können. Deshalb ist derzeit auch von Vollzirkonabutments eher abzuraten. Sie mögen bei einigen Verbindungsgeometrien, wie z.B. Innenkoni, funktionieren, jedoch ist das Risiko einer irreversiblen Implantatschädigung im Misserfolgsfall unverhältnismäßig hoch. Bewährt haben sich dagegen individuelle Zirkonabutments, die auf eine Titanbasis als Zwischenelement im Labor (z.B. mit Multilink Implant/Monobond Plus) werden (Abb. 14). Zirkonoxid ist das am meisten gewebeverträgliche Material an der Implantatdurchtrittsstelle mit der geringsten Palqueanlagerung und den geringsten histologischen Entzündungsreaktionen. Individuelle Abutments erlauben es, den Kronenrand iso- oder supragingival zu legen (Abb. 15), sodass eine vollständige Überschussentfernung beim Zementieren erleichtert wird. Zementreste stellen eine der Hauptgründe für periimplantäre Entzündungen dar. Der ästhetische Vorteil kommt schließlich gerade im Frontzahnbereich hinzu.

Zusammenfassung

Ein strukturiertes und rationelles Materialkonzept ist für den dauerhaften Erfolg und eine hohe Sicherheit beim Einsatz von Vollkeramik im Praxisalltag wesentlich. Grundsätzlich gilt „safety first“ und daher sollte im Zweifelsfall immer eher der stabileren als der ästhetischen Variante der Vorzug gegeben werden. Allerdings ermöglicht es das einzigartige Material Lithiumdisilikat (IPS e.max Press und CAD) heute, Ästhetik und eine hohe Festigkeit zu vereinen. Es wird sich langfristig in den meisten Indikationsbereichen durchsetzen, sei es als monolithische Versorgung, als Gerüstmaterial oder als Verblendmaterial auf hochfesten Gerüsten im Sinterverbundverfahren. Adhäsiv befestigte Inlays aus LS₂ sind inzwischen zuverlässiger als konventionell befestigte Goldgussfüllungen, welche sich dezementieren können oder sehr häufig okklusale Schmelzausbrüche aufweisen. Keramik bedeutet demnach nicht automatisch ein höheres Misserfolgsrisiko, sondern bietet heute bei richtiger Verarbeitung eine sehr hohe Sicherheit. Zirkonoxid ist ohnehin die mit Abstand stabilste Strukturkeramik und hat bereits seinen festen Platz in allen nicht

sichtbaren Bereichen, bis hin zu voll-anatomischen Kronen als Alternative für Billigzahnersatz aus NEM. Dies zeigt auch, dass sich Vollkeramik über CAD/CAM-Verfahren inzwischen so kostengünstig herstellen lässt, dass es oft die wirtschaftlichere Alternative darstellt. Die klassische individuelle manuelle Verblendtechnik erlaubt es zusätzlich, jede Art von Versorgung, wenn gewünscht, auch mit einer Spitzenästhetik zu versehen. Bei richtiger Materialwahl deckt Vollkeramik heute die ganze Bandbreite der Wirtschaftlichkeit und Ästhetik ab.



kontakt.

Dr. Jan Hajtó

Spezialist für Ästhetische Zahnmedizin, DGÄZ
Praxis für Ästhetische Zahnheilkunde, München
Weinstr. 4, 80333 München
Tel.: 0 89/2 42 39 91-0
Fax: 0 89/2 42 39 91-21
E-Mail: hajto@hajto.de
www.hajto.de