

Neue Keramiken ante portas

7. Keramiksymposium bot einen Blick in die Zukunft

M. Kern

Arbeitsgemeinschaft für Keramik in der Zahnheilkunde e.V., Ettlingen

Das alljährlich stattfindende Keramiksymposium der Arbeitsgemeinschaft für Keramik in der Zahnheilkunde e.V. (AG Keramik), das nun im 7. Jahr stattfand, hat sich zu einer der weltweit bedeutendsten Veranstaltungen entwickelt, das die vollkeramische Restauration zusammen mit der CAD/CAM-Technik thematisiert. Der Moderator des Keramiksymposiums, Prof. Jörg Strub, Universität Freiburg, bilanzierte, dass sich Vollkeramiken in der Zahnheilkunde immer noch in einer Aufbruchstimmung mit guten Zukunftsperspektiven befinden. Haben sich in den vergangenen Jahren die Einsatzbereiche für vollkeramische Werkstoffe deutlich ausgeweitet und an Volumen deutlich zugelegt, so müssten nach Strub speziell für Oxidkeramiken bei Seitenzahnbrücken, in der Implantatprothetik und für Teleskoparbeiten noch längerfristige Erfahrungen gesammelt werden, um Praxis und Labor ein hohes Maß an klinischer Sicherheit zu bieten.

Einen Überblick über die aktuellen Vollkeramiksysteme und ihren Praxiswert gab Prof. Ralf Janda, Universität Düsseldorf. Der Diplom-Chemiker war schon an der Entwicklung der Gießkeramik in den 80er Jahren beteiligt und konnte deshalb auch die Herausforderungen darstellen, die damals die Anfangsjahre der Vollkeramik begleiteten. Erst die Einführung der Adhäsivtechnik qualifizierte die laborgesessene Silikatkeramik zur Herstellung dauerhafter Inlays und Onlays (Abb. 1). Die nachfolgende, leuzitverstärkte Silikatkeramik ermöglichte dann Kronen im Frontzahnggebiet und auf Prämolaren. Zur Verarbeitung in computergesteuerten Fräsaufmaschinen kamen in den 90ern schleifbare Silikatkeramik-Blanks, die aufgrund ihrer industriellen Herstellung über eine homogene Kornstruktur und Festigkeit verfügten. Damit wurde es möglich, Restaurationen nach reproduzierbaren Standards in hoher Qualität herzustellen. Klinische Studien belegen inzwischen, dass CAD/CAM-gefertigte Silikatkeramik-Versorgungen die Überlebensrate von laborgesessenen Inlays aus Sinterkeramik deutlich dominieren [1–6].

Ästhetik nach Maß

In der Kronen- und Brückentechnik haben sich Gerüstkeramiken aus Aluminiumoxid (Al_2O_3) und Zirkonoxid (ZrO_2) erfolgreich etabliert, die aus ästhetischen Gründen aufbrennkeramisch verblendet werden. Al_2O_3 , ob glasinfiltriert (In-Ceram) oder pressgesintert (Procera), hat transluzierende Eigenschaften und ist deshalb auch für die höheren Ästhetikanforderungen im Frontzahn und Prämolaren geeignet. ZrO_2 – unabhängig, ob als Grünling oder dichtgesintert (HIP) ausgefräst – hat sich für Kronen und Brücken im Seitenzahnggebiet bewährt [7]. Die reinweiße Gerüstfarbe lässt sich dentinartig ohne Festigkeitseinbuße kolorieren und den ultimativen, natürlichen Gesamtfarbeindruck vertiefen. Dadurch kann die Verblendschicht dünn gehalten werden. In der Konsequenz wird dadurch, zusammen mit dünnen Kronenwandstärken, mehr Zahnschicht am Kronenstumpf erhalten (Abb. 2). Literaturbelegt ist inzwischen, dass im Zusammenspiel von ZrO_2 , substanzschonenden Kronenkappen und dünnen Verblendungen die Präparationstiefe, die vergleichsweise für VMK-Kronen erforderlich ist, unterschritten werden kann [7]. Neue, kostensparende Verfahren, wie die Überpresstechnik, ermöglichen inzwischen, eine vorgeformte Verblendung aus Fluorapatit-Sinterglaskeramik aufzupressen (Abb. 3) oder subtraktiv ausgefräst auf das Gerüst aufzusintern [8]. Verblendfrakturen, sogenannte Chippings, lassen sich vermeiden, wenn die Kronengerüste höckerunterstützend geformt und somit Zugkräfte in der Verblendung unterbunden werden [9, 10].

Die jüngste Weiterentwicklung für ästhetisch hochwertige Kronen ist die Lithiumdisilikatkeramik (LDS, e.max CAD, Abb. 4). Aus Sicht der optischen Qualität und der Biegefestigkeit nehme der Werkstoff laut Janda einen Platz

zwischen Feldspat- und Oxidkeramik ein; bei wachsenden Wandstärken zeigt der Transparenz-Gradient im Vergleich zur Glaskeramik eine rasch zunehmende Opazität. Die LDS-Blocks werden im vorkristallisierten Zustand mit einer Festigkeit von 150 MPa computergestützt ausgeschliffen. Nach dem Schleifen erfolgt eine Sinterung bei 840 °C für 25 min, bei der Lithiumdisilikat-Kristalle eine Gefügeumwandlung auslösen bei gleichzeitiger Steigerung der Festigkeit auf 360 MPa. Anders als bei anderen CAD/CAM-Keramiken ist der LDS-Körper weitgehend schwindungsfrei; die Restauration kann unmittelbar auf Passung geprüft werden. Die mit der Sinterung verbundene Verdichtung um 0,2% ist in der jeweiligen CAD-Software hinterlegt und wird beim Schleifprozess berücksichtigt.

Mit LDS wurde der Ansatz verfolgt, eine Glaskeramik mit hoher Festigkeit zu fertigen, die aber auch computergestützt in kurzer Zeit und werkzeugschonend ausschleifbar sein sollte. Ferner sollte eine unkontrollierte Rissausbreitung durch eine nadelförmige und verfilzte Kristallstruktur gestoppt werden. Für LDS ist ein Sinterverfahren gelungen, das in einer 2-stufigen Kristallisation Lithiummetasilikatkristalle (Li_2SiO_3) aus der Glasmatrix ausscheidet, in einem 2. Schritt die Metasilikatphase auflöst und Lithiumdisilikat ($\text{Li}_2\text{Si}_2\text{O}_5$) kristallisiert. Neben diesem nahezu schrumpfungsfreien Prozess wird die Bruchzähigkeit deutlich erhöht [11]. Vor der Sinterung hat das Metasilikatglas eine blaue Ausgangsfarbe (Abb. 5, 6); bei der Sinterung stellt sich ein Farbwechsel durch farbgebende Ionen ein und erzielt exakt die zuvor ausgewählte Zahnfarbe. LDS-Blocks gibt es als Typ LT mit hoher Transparenz und Typ MO für semiopake Gerüste, z.B. für verfarbte Zahnstümpfe. Die Blocks können auf den CAD/CAM-Systemen Cerec, inLab und Everest ausgeschliffen werden.

Mit LDS können Kronen gerüstfrei, d.h. vollanatomisch ausgeschliffen, poliert und glasiert werden; eine Verblendung ist nicht erforderlich – ein Beitrag zur Kostensenkung. Für sehr hohe ästhetische Ansprüche lässt sich das Cut-Back-Verfahren anwenden (Abb. 7, 8): Nach dem vollanatomischen Formschleifen wird eine schmelzdicke Schicht wieder abgetragen und eine Verblendung aufbrennkeramisch aufgebracht. Hierbei kann die Restauration individuell charakterisiert werden (Abb. 9). Als Indikationen wurden vom Hersteller Veneers, Teilkronen, Kronen im Front- und Seitenzahngebiet freigegeben. LDS-Kronen können aufgrund ihrer Festigkeit konventionell, d.h. mit Glasionomerzement befestigt werden (Ketac, Vivaglass). Bei klinisch kurzen



Abb. 1 Inlays aus leuzitverstärkter Silikatkeramik haben eine Überlebensrate von 90% nach 10 Jahren erreicht.

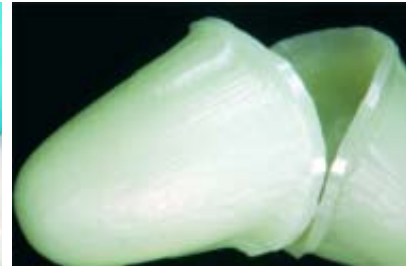


Abb. 2 Dünnwandig (0,3–0,5 mm) ausgeschliffene ZrO_2 -Kronenkappe (LAVA) schont Zahnschubstanz.



Abb. 3 Überpresste Verblendung aus Fluorapatit-Sinterglaskeramik auf Lithiumdisilikat-Gerüst, Fissuren individualisiert.



Abb. 4 Implantat-Krone aus Lithiumdisilikat, regio 36, gerüstfrei ausgeschliffen, bei der Eingliederung auf das Titan-Abutment.



Abb. 5 CAD/CAM-ausgeschliffene Krone aus Lithiumdisilikat mit blauer Ausgangsfarbe vor der Sinterung.



Abb. 6 LDS-Krone nach der Sinterung mit der finalen Zahnfarbe. Malfarben ermöglichen eine Individualisierung.



Abb. 7 Anatomisch reduzierte LDS-Gerüste für FZ-Kronen.



Abb. 8 Auftrag der Verblendung.



Abb. 9 Gerüstfreie LDS-Krone, im Cutback-Verfahren um Schmelzdicke zurückgeschliffen, manuell verblendet und individualisiert.



Abb. 10 LDS-Kronen, im Pressverfahren hergestellt, glasiert.

Foto: Mehl

Foto: Edelhoft

Foto: Ivoclar-Vivadent

Foto: Wiedhahn

Foto: Brosch

Foto: Brosch

Foto: Ivoclar-Vivadent

Foto: Ivoclar-Vivadent

Foto: Seeger

Foto: Seeger

Kronen bzw. bei geringen Retentionsflächen ist eine adhäsive Befestigung angezeigt (Syn-tac, Multilink Automix).

Als pressbare Produktvariante (e.max Press) stehen LDS-Blocks für die Presstechnik (System Empress) bereit. Dadurch, dass sie massiv gegossen sind, verhindern sie eine Porenbildung bei der Verarbeitung (Abb. 10).

Mit den Werkstoffen Silikat-, Lithiumdisilikat- und Oxidkeramik stehen laut Janda der Zahnmedizin geeignete Materialien zur Verfügung, um die vielfältigen Anforderungen in Kons und Prothetik zu erfüllen. Waren Vollkeramikronen aus Kostensicht bisher eher im „Premiumsegment“ angesiedelt, können sie heute unter Nutzung der verschiedenen Veredlungstechniken zur Oberflächen- und Farbgestaltung (Polieren, Glasieren, Malfarben, Individual-Shadings, Cutback-Verfahren mit Verblenden, konventionelle Gerüstverblendung) den Wunsch „Ästhetik nach Maß“ differenziert und aus wirtschaftlicher Sicht in einem mehrstufigen Kostenrahmen befriedigen.

Literatur

- 1 Isidor F, Brondum K. A clinical evaluation of porcelain inlays. *J Prosthet Dent* 1995; 74: 140–149
- 2 van Dijken JWV, Hasselrot L, Örmén A, Olofsson AL. Restorations with extensive dentin/enamel bonded ceramic coverage. A 5-year follow-up. *Eur J Oral Sci* 2001; 109: 222–229
- 3 Molin MK, Karlsson SL. A randomized 5-year clinical evaluation of 3 ceramic inlay stems. *Int J Prosthodont* 2000; 13: 194–200
- 4 Qualtrough AJE, Wilson NHF. A 3-year clinical evaluation of a porcelain inlay system. *J Dent* 1996; 24: 317–323
- 5 Schulz P, Johansson A, Arvidson K. A retrospective study of Nirage ceramic inlays over up to 9 years. *Int J Prosthodont* 2003; 16: 510–514
- 6 Thordrup M, Isidor F, Hörstedt-Bindsley P. A 5-year clinical study of indirect and direct resin composite and ceramic inlays. *Quintessence Int* 2001; 32: 199–205
- 7 Sailer I, Fehér A, Filser F et al. Klinische 5-Jahres-Ergebnisse für Seitenzahnbrücken mit Zirkoniumdioxidgerüst, hergestellt mit einem Prototyp-CAM Verfahren. *Quintessenz Zahntech* 2008; 34: 86–95
- 8 Schweiger J, Beuer F, Eichberger M. Sinterverbundkronen und -Brücken, neue Wege zur Herstellung von computergefertigtem Zahnersatz. *Digital Dental News* 2007; 5: 14–21
- 9 Tinschert J, Natt G, Latzke P et al. Vollkeramische Brücken aus DC-Zirkon; ein klinisches Konzept mit Erfolg? *Deutsch Zahnärztl Z* 2005; 60: 435–445
- 10 Tinschert J, Natt G. Oxidkeramiken und CAD/CAM-Technologien. Köln: Deutscher-Ärzte Verlag, 2007: 49–58
- 11 Bürke H. TEM-Grundlagenuntersuchungen zur Gefügeentwicklung in aushärtbaren Glimmerglaskeramiken. Dissertation, Universität Würzburg, 2004

Korrespondenzadresse

Manfred Kern
Arbeitsgemeinschaft für Keramik
in der Zahnheilkunde e.V.
Postfach 100117
76255 Ettlingen
E-Mail: info@ag-keramik.de