Vollkeramikrestauration mit bewährtem System

ZT Josef Schweiger

Vollkeramische Versorgungen haben in den letzten Jahren drastische Marktanteile hinzugewonnen. Oxidische Hochleistungskeramiken haben dabei den Hauptanteil dieses Zuwachses bewirkt. Nichtsdestotrotz favorisiert der Autor im Frontzahnbereich nach wie vor glaskeramische Restaurationen, da diese bei nicht oder nur wenig verfärbten Zahnstümpfen die besten ästhetischen Ergebnisse liefern.

Bisher wurden derartige glaskeramische Kronen oder Kronen- und Brückengerüste in der bewährten Presstechnik hergestellt. Seit Kurzem ist es nun auch möglich, mittels CAD/CAM-Verfahren solche Restaurationen zu fertigen. Gerade die Entwicklung einer fräsbaren Lithiumdisilikatkeramik (IPS e.max CAD) hat maßgeblich dazu beigetragen, computergestützte Verfahren zum Bearbeiten dieser Materialgruppe einzusetzen.

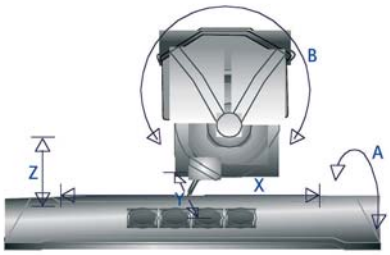
CAD/CAM-gefertigte Frontzahnkronen aus Lithiumdisilikat im „Cut-Back"-Verfahren

Am Beispiel der Versorgung einer OK-Front von 13–23 (Abb. 1) soll das Vorgehen zur Herstellung von CAD/CAM-gefertigten glaskeramischen Kronen mit dem KaVo Everest System (KaVo Dental GmbH, Biberach, Deutschland) (Abb. 2 und 3) dargestellt werden. Aufgrund der guten materialspezifischen Eigenschaften der IPS e.max CAD-Rohlinge aus dem Hause Ivoclar Vivadent (Schaan, Liechtenstein), wie beispielsweise eine Biegefestigkeit von ca. 360 MPa, ist dieses Material bestens für CAD/CAM-gefertigte Einzelzahnrestaurationen sowohl im Front- als auch im Seitenzahnbereich geeignet.

Es handelt sich hierbei um eine Lithiumdisilikat-Glaskeramik, die beim Bearbeitungsprozess eine „Metamorphose" durchläuft (Abb. 4). Da Lithiumdisilikat im auskristallisierten Zustand eine hohe Festigkeit und Zähigkeit aufweist, würde eine CAM-Bearbeitung in diesem Endzustand einen hohen Schleifkörperverschleiß und lange Bearbeitungszeiten bedingen. Im reinen Glaszustand ist das Material sehr weich, sodass es einem schleif- oder spanabhebenden Bearbeitungsprozess wenig Widerstand entgegenbringen würde.

Aufgrund der Sprödigkeit des Glases in dieser Phase neigt dieses aber zu Abplatzungen und Frakturen. Deshalb wurde die sogenannte „Blaue Keramik" entwickelt, eine Zwischenstufe bei der Bildung von Lithiumdisilikat. Es handelt sich hierbei um eine Lithiummetasilikat-Keramik mit einer Biegefestigkeit von 130 MPa. Die Metasilikat-Kristalle verstärken die Glasmatrix dermaßen, dass der Schleifprozess ohne Frakturen des Werkstückes erfolgen kann. In einer nachfolgenden thermischen Behandlung im normalen Keramikofen wird das Metasilikat bei 850°C in die Form des Disilikates überführt. Während dieses Prozesses stellt sich die gewünschte Zahnfarbe und Transparenz ein. Die Festigkeit steigt dabei auf Werte von ca. 360 MPa. Die Versorgung erfolgt in der sogenannten „Cut-Back"-Technik, bei der die vollanatomische Krone um den Schneidebereich reduziert wird, sodass daraus letztlich ein Kappe mit Dentinkern resultiert.

Abb. 1: Das Meistermodell für eine vollkeramische OK-Frontzahnversorgung von 13–23 (alte VMK-Kronen wurden entfernt und die Stümpfe nachpräpariert).



Die möglichen Achsen-Bewegungen:

- Die X, Y und Z-Achsen definieren die horizontalen und vertikalen Verfahrwege im Raum.
- Die A-Achse bezeichnet den Schwenkbereich der Spannbrücke, und somit die Werkstückrotation.
- Die B-Achse gibt den Rotationsbereich von Spindel und Werkzeug an.

Abb. 2 und 3: Das KaVo Everest System mit 5-Achs-Technologie und Wasserkühlung.

Herstellung der Kronengerüste

Da die Bearbeitung von Glaskeramiken stets unter Wasserkühlung erfolgen muss, wird für die computergestützte Fertigung von IPS e.max CAD-Kronen an der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik der Universität München das KaVo Everest System (KaVo, Biberach, Deutschland) eingesetzt (Abb. 5). Dieses System ist für die Bearbeitung von Glaskeramiken geeignet, da die Everest-Engine-Schleifeinheit mit Wasserkühlung arbeitet, sodass keine Schädigung der Lithiumdisilikatblöcke während des Schleifprozesses erfolgt.

Für die beschriebene „Cut-Back"- Technik werden IPS e.max CAD LT-Rohlinge verwendet (LT = low translucency), da diese im Vergleich zu IPS e.max CAD MO-Rohlingen (MO = medium opacity) eine höhere Transluzenz aufweisen.

Nach dem Schleifvorgang kann bereits in der vorkristallinen, sogenannten „blauen" Phase (Metasilikat, die Farbe der Rohlinge ist in diesem Zustand blau) eine erste vorsichtige Kontrolle der Passung auf dem Meistermodell erfolgen (Abb. 6). Eventuelle Schleifkorrekturen der Form sind in diesem Stadium leicht und materialschonend auszuführen. Anschließend erfolgt der Kristallisationsbrand bei 850 °C für eine Dauer von ca. 35 Minuten (Abb. 7 und 8). Die Dimension der Kronen ändert sich dabei praktisch nicht mehr (0,2 % Schrumpfung), sodass die gute Primärpassung erhalten bleibt. Die Gerüste erhalten nach dem Brand ihr endgültiges zahnfarbenes Aussehen (Abb. 9).

Ein wesentlicher Vorteil der digitalen Herstellung vollkeramischer Kronen liegt in der Reproduzierbarkeit der Versorgungen, was beispielsweise im Schadensfall eine schnelle und kostengünstige Wiederherstellung der Restaurationen bedeutet. Es muss kein neuerlicher Abdruck gemacht werden, die Modellherstellung und der Scanprozess entfallen. Es wird lediglich der gespeicherte Datensatz aufgerufen und der Auftrag erneut ausgeführt. Als weitere Vorteile der computergestützten Fertigung kann man die hohe Materialgüte aufgrund industriell vorgefertigter Blöcke und die damit verbundene Zuverlässigkeit und Anwendersicherheit anführen. Letztendlich resultiert daraus ein praktikables Qualitätsmanagement, das anhand der Chargennummern der Rohlinge und anhand der digitalen CAD-Datensätze der Versorgungen jederzeit eine optimale Qualitätssicherung ermöglicht.

Aufschichten des inzisalen Bereiches

Um die endgültige Zahnform zu erreichen, muss bei der „Cut-Back"-Technik der Schneidebereich aufgetragen werden. Als Verblendmasse für IPS e.max CAD-Gerüste wird die zugehörige Universalverblendkeramik IPS e.max Ceram verwendet. Zuerst werden die Gerüste mit einer Art Washbrand ganz dünn mit der nach der Farbauswahl entsprechenden Dentinmasse komplett überzogen und bei 800 °C gebrannt. Dieser Brand dient einerseits der Verbesserung des

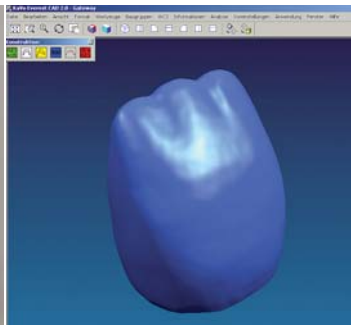


Abb. 4: Die „Metamorphose" von IPS e.max CAD-Blöcken vom Glas über das Lithium-Metasilikat zum Lithium-Disilikat (v.l.n.r.). – Abb. 5: KaVo Everest CAD-Datensatz eines Dentinkernes für Zahn 21.

Abb. 6: Kontrolle der gefrästen Kronen auf dem Meistermodell (im vorkristallinen Stadium). – Abb. 7 und 8: IPS e.max CAD-Dentinkerne auf dem Sinterträger vor und nach dem Kristallisationsbrand. Diese wurden aus IPS e.max CAD LT-Rohlingen gefertigt (LT = low translucency).

Abb. 9: Nach dem Kristallisationsvorgang erhalten die Dentinkerne ihr endgültiges, zahnfarbenes Aussehen.

Haftverbundes der keramischen Verblendmasse, andererseits erreicht man dadurch ein homogenes Oberflächenbild nach dem Glanzbrand. Die Schichtung des Schneidenbereiches erfolgt nach dem „Schichtschema nach Schweiger" (Abb. 10 und 11). Mithilfe dieser Systematik erreicht man ein reproduzierbares, hoch ästhetisches Ergebnis bei minimalem Aufwand. Der Brennvorgang des Inzisalbereiches erfolgt bei 760 °C.

Nach dem Ausarbeiten der Form und Oberfläche des Inzisalbereiches erfolgt der Glanzbrand. Als besondere Neuheit verwenden wir dafür die fluoreszierende Glasurmasse „Glaze FLUO". Diese bewirkt eine zusätzliche Erhöhung der Lichtdynamik, welche sich aus dem Wechselspiel von Fluoreszenz und Opaleszenz ergibt und somit die natürliche Wirkung der Restaurationen unterstützt. Abschließend kann die Oberfläche je nach Bedarf mit verschiedenen Gummipolierern, Filzrad und Diamantpolierpaste vollendet werden (Abb. 12).

Schlussbetrachtung

Die beschriebene Herstellung von vollkeramischen Kronen aus Lithiumsilikat im CAD/CAM-Verfahren zeigt eine Reihe von Vorteilen, die diese Herstellungsvariante als äußerst interessante Alternative zur herkömmlichen Presstechnik erscheinen lässt. Da der übliche Prozess des Einbettens, Vorwärmens und Pressens entfällt, reduzieren sich die Herstellungskosten erheblich. Zusätzlich ergeben sich durch die Verwendung von industriell gefertigten Blöcken weniger Fehlstellen in den keramischen Restaurationen, was wiederum die Zuverlässigkeit wesentlich erhöht, da jede Fehlstelle ein potenzieller Auslöser für eine Gerüstfraktur sein kann.

Die Anwendung des „Cut-Back"-Verfahrens ist eine hocheffiziente Variante, welche dem Techniker gegenüber der herkömmlichen Schichttechnik wesentliche Zeitvorteile bringt, da er sich das Aufschichten des Dentinkernes spart. Zusätzlich können durch das Auftragen des Schneidebereiches optimale ästhetische Ergebnisse erreicht werden, die durchaus mit individuell geschichteten Kronen vergleichbar sind (Abb. 13 und 14).

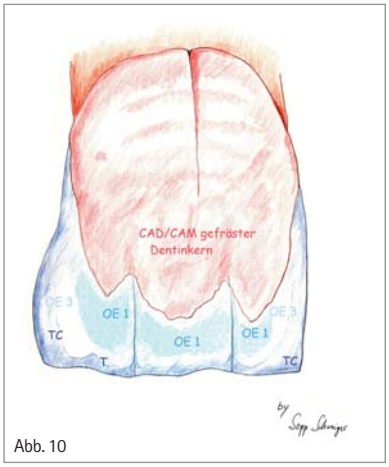


Abb. 10

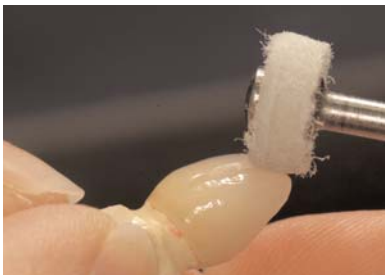


Abb. 10 und 11: Die Schichtung des Schneidenbereiches erfolgt nach dem „Schichtschema nach Schweiger". – Abb. 12: Endpolitur nach dem Glanzbrand mit Filzrad und Polierpaste.

Ausblick

Die computergestützte Fertigung von glaskeramischen Versorgungen im „Cut-Back"-Verfahren ist eine sinnvolle Anwendung für den Frontzahnbereich. Im Seitenzahnbereich erzielt man aufgrund des hervorragenden Chamäleon-Effektes von Glaskeramiken auch mit vollanatomisch gefertigten Restaurationen ästhetisch sehr ansprechende Ergebnisse, sodass eine Anwendung der „Cut-Back"-Technik hier auch aus wirtschaftlichen Gründen nicht anzustreben ist. Jedoch ist es technisch vorstellbar, dreigliedrige Brückenversorgungen für den Frontzahnbereich in der gezeigten Herstellungsvariante anzufertigen. Hierzu benötigen die Hersteller allerdings noch wissenschaftliches Datenmaterial, aufgrund dessen man eine derartige Anwendung beurteilen und freigeben kann.

Abb. 13 und 14: Die fertigen „Cut-Back"-Kronen auf dem Meistermodell.

kontakt.

ZT Josef Schweiger
Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik
der Universität München
Zahntechnisches Labor
E-Mail:
Zahn.Labor@med.uni-muenchen.de
Internetseite der Arbeitsgruppe
Vollkeramik München:
www.zirkondioxid.de