

Zirkonoxid bei festsitzender Restauration

| Prof. Dr. med. dent. Axel Zöllner, ZTM Claus Diemer

Die Diskussion um dentale Keramiken hat mit der Einführung von Zirkonoxid ohne Zweifel einen neuen Aufschwung erhalten, nachdem die Entwicklung der Verblendkeramiken, Glaskeramiken und Glasinfiltrationskeramiken den Indikationsbereich als Verblendmaterial bzw. für den Einsatz als Inlay oder für kleinere festsitzende Restaurationen weitgehend festgelegt hatten (Kappert 1999). Damit sind in Bezug auf Zirkonoxid wieder viele Fragen offen, u. a. die nach Präparation, Verarbeitungstechnik und Anwendbarkeit in der Implantatprothetik. Im Folgenden wird die Restauration eines Oberkiefers (Zähne 17–25) mit den aufgeführten Varianten in Vollkeramik gezeigt.

Der dokumentierte Fall zeigt einen in der täglichen Praxis häufig anzutreffenden Ausgangsbefund. Die 66-jährige Patientin stellte sich mit der Frage vor, ob das ästhetische Erscheinungsbild der Frontzahnkronen nicht ver-

Wax-up – Herstellung von Provisorischienen und Präparationshilfen

Die montierten Modelle und der mitgelieferte Fotostatus gaben dem Zahntechniker die erste Möglichkeit, sich mit der Situation,

lich die ästhetischen Herausforderungen, besonders durch den starken Rückgang der Gingiva und Verlust der Papillen. Das mithilfe der Schiene chairside erstellte Provisorium gab die Möglichkeit einer ersten gemeinsamen Betrachtung der „Kannrestauration“.



Abb. 1: Anfangssituation, ästhetisch und funktionell insuffizienter Zahnersatz.

bessert werden könne. Unabhängig hiervon zeigte sich klinisch eine teilweise Lockerung der Kronen, partiell abgeplatzte Keramikverblendungen sowie Kronenrandkaries, sodass die Versorgung als insuffizient eingeschätzt werden konnte (Abb. 1). Für eine Detailanalyse bzw. Modifikationsvorschläge wurden Fotos und Modelle erstellt.

ihrer Problematik und den erzielbaren Ergebnissen auseinanderzusetzen. Im vorliegenden Fall wurde ein Wax-up der Front (Abb. 2) erstellt, um eine Planungshilfe mittels einer Doublierung und einer flexiblen Schiene (Copyplast/Scheu-Dental) anzufertigen, die mit einem in den Gaumen einzubringenden Gipsschlüssel stabilisiert wurde (Abb. 3a und b). In diesem Stadium zeigten sich sehr deut-



Abb. 2: Wax-up auf Situationsmodellen zur Simulation des später möglichen Behandlungsergebnisses.



Abb. 3a und b: Überführung des Wax-up in eine Tiefzierschiene zur Erstellung von Provisorien.



Abb. 4: Zustand nach Entfernung der Oberkiefer-Frontzahnbrücke, Metallstifte noch in situ.

Die Schneidekanten der alten Restauration wurden als Fixpunkt – sagittaler und transversaler Überbiss (von der Geometrie erhalten, die Zahnform aber stark verändert) Verlängerung der mesialen und distalen Leisten – genutzt, um ein harmonischeres und kosmetisch ansprechenderes Gesamtbild zu erhalten.

Keramische Stifte

Nach Entfernung der alten Kronen und Brücken wurden die vorhandenen kariösen Defekte entfernt, mit Aufbaufüllungen (Multi-core/Ivoclar Vivadent) versorgt sowie die Metallstifte aus den Zähnen 11 und 22 entfernt (Abb. 4) und für keramische Stifte (CosmoPost/Ivoclar Vivadent) vorbereitet (Abb. 5). Die Erstellung von vollkeramischen Stift-/Stumpfaufbauten umfasste die intrakanalikuläre Verankerung mittels Cosmo-Post Stift (Ivoclar Vivadent). Der Stift hat eine parallelkonische Form und besteht aus Zirkonoxidkeramik. Er wird in zwei unterschiedlichen Größen angeboten (1,4 mm Durchmesser für laterale obere Frontzähne und Unterkieferinzisivi; 1,7mm Durchmesser



Abb. 5: Präparation zur Aufnahme vollkeramischer Stifte.

für alle weiteren Frontzähne). Vollkeramische Stifte dürfen nicht beschliffen, verjüngt oder mit Retentionen versehen werden, da dies eine Sollbruchstelle darstellen kann. Der aufgepresste IPS Empress Cosmo Rohling (Ivoclar Vivadent) besteht aus zirkonoxidverstärkter IPS Empress Glaskeramik. Bei der Präparation war darauf zu achten, dass:

- die Länge des Stiftes im Kanal mindestens der koronalen Länge der prothetischen Versorgung entsprach,
- der Stift eine ausreichende mechanische Friktion im Kanal und
- der Aufbau eine genügend große Auflagefläche um den Kanaleingang besaß.

Die Befestigung erfolgt üblicherweise adhäsiv. Empfohlen wird ein dualhärtendes Befestigungskomposit (z. B. Variolink II/Ivoclar Vivadent). Um ein subgingivales Verpressen des Befestigungszementes zu verhindern, sollte ein Retraktionsfaden gelegt werden (Abb. 6). Als Indikation gilt der ästhetisch wichtige Oberkiefer- bzw. Unterkieferfrontzahnbereich, als Kontraindikation die Anwendung bei Patienten mit Bruxismus bzw. Verdacht auf Bruxismus, Tiefbiss/Deck-

biss, weniger als 2–3 mm supragingivale Zahnhartsubstanz, zirkuläre äquigingivale Zerstörung oder Allergie auf Bestandteile.

Erstellung der vollkeramischen Stiftaufbauten

Im Labor erfolgte die Herstellung eines nicht segmentierten Modells. Die Stümpfe wurden mit einem Klarlack versiegelt. Als Distanzlack diente ein Silberlack (Silverspacer/SW-Dental). Nach Isolierung der Stümpfe (Die Lube von Ney) wurden die Aufbauten an den Zirkonoxid-Stift (Cosmo-post/Ivoclar) mit einem organisch eingefärbten Wachs anmodelliert. Zur Orientierung wurde auch hier eine Tiefziehschiene des im Vorfeld für gut befundenen Wax-ups eingesetzt. Mit ihrer Hilfe erreicht man eine optimale Modellierung des Aufbaus, wobei darauf zu achten war, dass im Bereich des Stiftes die Schiene perforiert wurde, denn der Stift muss für die Pressung seine komplette Länge beibehalten. Nach dem Einbetten und Aufheizen der Muffel wurde der Cosmopost-Stift mit dem speziellen Cosmo



Abb. 6: Befestigung der vollkeramischen Stifte mit einem dualhärtenden Zement. Zum Schutz der Gingiva vor Zementüberschüssen wurden Fäden gelegt.



Abb. 7a und b: Klinische, präimplantologische Situation.



Abb. 8: Anprobe der Bohrschablone mit Titanführungshülse.



Abb. 9: Darstellung des Proc. alveolaris im II. Quadranten nach Mobilisierung des Mukoperiostlappens.



Abb. 10: Markierung der Implantationsstelle und -achse.



Abb. 11: Insetiertes Implantat mit lokaler Augmentation.



Abb. 12: Implantatstollen im I. Quadranten.



Abb. 13: Unsegmentiertes Meistermodell mit Schutzfilm.

Rohling von Ivoclar umpresst – wie von anderen Pressverfahren für Kronen und Inlays bekannt. Nach dem Ausbetten und Aufpassen wurde der Stift unter Wasserkühlung auf seine gewünschte Länge gekürzt und der Aufbau leicht überarbeitet.

Implantologischer Anteil: Planung, Durchführung und Abformung

Nach Festsetzen der Stifte wurde entsprechend des Wax-ups ein Provisorium erstellt (Luxatemp/DMG) sowie der Brückengliedbereich 21 mit einem Bindegewebstransplantat aufgebaut. Die so idealisiert gestaltete und in Provisorien überführte Zahnstellung diente auch als Orientierung für die Erstellung der Bohrschablone. Mit eingearbeiteten Führungshülsen (Titanhülse für Bohrer Ø 2 mm/CAMLOG) versehene Provisorien erfüllten hier alle Anforderungen wie sehr gute Stabilität der Schiene und ausreichend Platz zur Mobilisierung des Mukoperiostlappens (Abb. 7 a und b, Abb. 8).

Während der Chirurgie wurden nach Darstellung des Proc. alveolaris Regio 24 ein



Abb. 14: Zirkonoxidhülsen in ihrer Rohform.

13 mm langes Implantat (Ø 4,3 mm, Screw-line/CAMLOG) sowie Regio 14, 15 je ein 11 mm langes Implantat (Ø 3,8 mm, Screw-line/CAMLOG) inseriert. Regio 14 wurde das leichte bukkale Knochendefizit mit Knochenspänen aus dem Bohrstollen aufgefüllt (Abb. 9–11). Im II. Quadranten (Abb. 12) wurde zusätzlich Bio-Oss spongiosa (particle size 1–2 mm/Geistlich Pharma) verwendet und das Augmentat mit einer resorbierbaren Membran abgedeckt (Bio-Gide/Geistlich Pharma). Zehn Wochen nach Implantatinsertion erfolgte die prothetische Versorgung. Die Abformung erfolgte mittels individuellem Löffel und Impregum (3M ESPE). Es wurden verschraubte Abdruckpfosten für die offene Abformtechnik verwendet.

Herstellen der vollkeramischen Abutments und der Zirkonstrukturen

Das Arbeiten auf unsegmentierten Modellen, die keinerlei Toleranzen zulassen, hat sich bei uns über viele Jahre sehr bewährt.



Abb. 15: Zirkonoxidhülse auf dem Kunststoffhalter zum Beschleifen.

Dadurch ist die Quote der approximalen und okklusalen Korrekturen, eine für den Behandler immer sehr unbefriedigende Maßnahme, auf ein Minimum reduziert worden. Im Bereich der Implantate erstellten wir Gingivamasken im direkten Verfahren. Zur Vorbereitung des Modells wurden die Stümpfe mit Erkoskin von Erkodent® geschützt (Abb. 13). Im zweiten Schritt erstellten wir die zur Randgestaltung benötigten Einzelstümpfe.

Zuerst reduzierten wir die Zirkonoxidhülsen der Firma CAMLOG (Abb. 14). Sie werden dreigeteilt geliefert, das Titan-Basisteil, die Zirkonoxidhülse und die Abutmentschraube. Die Hülse wurde vor dem Verkleben mit dem Basisteil unter Wasserkühlung und mithilfe von zuvor von der angestrebten Situation angefertigten Vorwällen beschliffen. Zum Schleifen nahmen wir die Hülse immer vom Modell und schraubten sie auf den Kunststoffhalter von CAMLOG (Abb. 15). Auch bei den Zirkonoxidaufbauten brachten wir eine Leiste als Verdrehschutz ein, wobei darauf zu achten war, dass auch an dieser Stelle die Mindeststärke von 0,5 mm nicht unterschritten wurde. Erst nach Abschluss dieses Arbeitsschrittes verklebten wir die beiden Teile mit Panavia F 2.0 von Kuraray Dental (Abb. 16a und b, Abb. 17). Die Gerüste fertigten wir mit dem manuellen System von Zirkozahn an, das nach unserer Auffassung den Vorteil bietet, ein optimal unterstütztes Gerüst anfertigen zu können, das wir nach unseren Erfahrun-



Abb. 16a und b: Verklebung der Zirkonoxidhülse auf das Titan-Basisteil.



Abb. 18: Zirkonoxidstrukturen zur Einprobe/Verblendung vorbereitet.



Abb. 17: Fertiggestellte Aufbauten auf dem Meistermodell.



Abb. 18: Zirkonoxidstrukturen zur Einprobe/Verblendung vorbereitet.



Abb. 19: Insertion der vollkeramischen Aufbauten mit einer Einbringhilfe, Anprobe des Gerüsts der Frontzahnbrücke.



Abb. 20a und b: Eingebachte vollkeramische Aufbauten.



Abb. 21: Anprobe des Gerüsts der Frontzahnbrücke.



Abb. 22: Anprobe der Zirkonkappchen im Seitenzahnbereich und Nachregistrierung.

gen gestalten und aufbauen konnten. Die Modellationen erfolgten mit lichthärtendem Kunststoff, danach wurden die einzelnen Elemente in spezielle Rahmen gespannt und mit dem Fräsgerät von Zirkonzahn (dreidimensionaler Pantograph) in einen vorgesinterten Zirkonoxidblock übertragen. Vor dem Sinterbrand wurden die Gerüste noch farbinfiltriert. Nach dem Sintern wurden die Kronen auf den separaten Einzelstümpfen angepasst, die Ränder mit einer wassergekühlten Turbine auslaufend reduziert und die Struktur auf dem Meistermodell kontrolliert (Abb.18). Für die Einprobe der Abutments erstellten wir eine Einbringhilfe, in die jedes Abutment mit seiner Leiste für den Verdrehenschutz einrastete.

Sie wurden aus lichthärtendem Löffelmaterial angefertigt, am Übergang zum Abutment reduziert und mit Pattern Resin LS von GC unterfüllt und mit Kürzeln für Regio und Richtung versehen. Die Kronen wurden mit okklusalen Stopps aus Pattern-Resin LS versehen, um eine okklusale Justierung bzw.



Abb. 23: Zirkonoxidabau. – Abb. 24: Zirkonoxidkrone mit der deutlich erkennbaren Führungsleiste.

Überprüfung der Bissnahme am Tage der Anprobe vorzubereiten.

Einprobe der Abutments und Zirkonstrukturen

Die keramischen Aufbauten (CAMLOG) wurden mit der Übertragungshilfe eingebracht. Dies ermöglichte eine rasche und kontrollierte Übertragung mehrerer individualisierter Aufbauten (Abb. 19). Auf die Abutments (Abb. 20 a und b) sowie auf die Pfeilerzähne wurden die Gerüste anprobiert (Abb. 21) und die Passung mit Fitchecker in schwarzer Farbe auf exakte Passung geprüft. Die Farbmodifikation ermöglicht eine kontrastreiche Darstellung von durchgedrückten Stellen innerhalb des keramischen Gerüsts. Die Okklusion wurde ebenfalls mit Pattern Resin nachregistriert (Abb. 22).

Keramische Verblendung

Nach der Einprobe erfolgte die erneute Montage des Unterkiefermodells und die keramische Verblendung der Zirkonoxidgerüste mit der Keramik von Zirkonzahn®.

Über die Informationen des Wax-up-Provisoriums und der danach angefertigten und übertragenen Silikon Schlüssel hatten wir von der Formgebung optimale Voraussetzungen, die Patientin mit einem Ergebnis zu versorgen, das hinsichtlich Zahnform, -größe und -stellung keine Überraschungen beinhaltet, und allen Beteiligten ein großes Maß an Planungssicherheit gab. Eine gute Vorbereitung bzw. Planung zahlt sich erst Wochen später



Abb. 25: Okklusale Ansicht des fertiggestellten rechten Quadranten.

CAD/CAM
ohne finanzielle
Investition



Abb. 26a und b: Abschlussbild nach Zementierung.

aus oder wie in unserem dokumentierten Fall Monate (Abb. 23–25).

Eingliedern

Nach erneuter Anprobe, Überprüfung der Gerüstpassung und der Okklusion wurden die präparierten Zähne gereinigt (Polierpaste, Polierbürstchen), die Kronen und Brücken gereinigt und mit RelyX™ Unicem (3M ESPE) befestigt.

Die Abschlussbilder dokumentieren das für alle Seiten zufriedenstellende und harmonisch wirkende Behandlungsergebnis (Abb. 26 a und b).

Diskussion

Dank der raschen Entwicklung im Bereich von Hochleistungskeramiken in der Dentalindustrie stellt sich für Behandler wie auch für das zahntechnische Laboratorium die spannende Herausforderung, auf Basis dieses Materials Restaurationen mit unterschiedlichstem Ansatz mit diesem leistungsstarken Werkstoff als Basis zu versorgen. Während vor einigen Jahren laborseits sich dieses Material – aufgrund schwer zu kalkulierender Investitionen – nur für wenige erschloss, besteht schon heute für die meisten Laboratorien die Möglichkeit dieses Spektrum anzufertigen. Auf zahnmedizinischer Seite sind die Erfahrungen mittlerweile soweit fortgeschritten, dass das Zirkonoxid im großen Stile Einzug gehalten hat. Biologische Aspekte keramischer Implantatsuprastrukturen: Die Morphologie der periimplantären Weichgewebe um Titanabutments ist gut dokumentiert (Berglundh et al. 1991). Tierexperimentelle Studien konnten zeigen, dass Abutments aus Aluminiumoxid bzw. Zirkonoxid zu einer mit Titan vergleichbaren Mukosamorphologie führen –

aus biologischer Sicht scheinen beide Materialien für diesen Indikationsbereich vergleichbar zu sein.

Auswirkungen von Stiften auf Zahnfarbe: Den nicht zahnfarbenen Stiften wird nachgesagt, dass bei Einbringen in den Zahn der Zahn selbst und die marginale Gingiva grauer erscheinen und das ästhetische Resultat beeinträchtigt. In einer Studie mit den Stiftmaterialien Titan, Carbonfaser, Glasfaser und Zirkonoxid (Krone: ProCAD, CEREC) konnte dieser Effekt im Wurzelbereich jedoch nicht nachgewiesen werden. Deutlich anders verhält sich dies bei der Farbe der Krone. Bei einer Schichtdicke der Keramik von <math>< 1,5\text{ mm}</math> ist die Kronenfarbe bei Carbonfaser- und Titanaufbauten signifikant dunkler (Hämmerle et al. 2005). Klinische Überlebensraten vollkeramischer Versorgung: In einer systematischen Übersicht der deutsch- und englischsprachigen Literatur stellten Hämmerle et al. (2005) fest, dass Glaskeramiken in der Anwendung als Kronen im Front- und Seitenzahnbereich eine jährliche Misserfolgsrate von 2,1% aufwiesen. Demgegenüber wiesen glasinfiltrierte Keramiken Misserfolgsraten von 0,8% und dichtgesinterte Al_2O_3 Kronen von 0,6% auf. Im Vergleich stellte Kerschbaum (1991) in einer älteren Publikation mit denselben Einschlusskriterien für VMK Kronen eine Quote von 2,9% fest.

Zirkonoxidkeramiken als in den Eigenschaften hinsichtlich Festigkeit sogar noch verbesserte Strukturkeramiken sind somit vielversprechend – trotz alledem wird es noch Jahre bzw. Jahrzehnte dauern, bis Studien vorliegen, die vergleichbare Langzeitergebnisse vorweisen können, wie bei metallischen bzw. metallkeramischen Restaurationen.

Literaturverzeichnis

- Berglundh T; Lindhe J; Ericsson I; Marinello CP (1991): *The soft-tissue barrier at implants and teeth. Clin Oral Impl Res* 2,81–90.
- Hämmerle C; Sailer I; Peter A; Hälg G; Suter A; Ramel C (2005): *Dentale Keramiken – aktuelle Schwerpunkte für die Klinik, Klinik für Kronen und Brückenprothetik, Teilprothetik und zahnärztliche Materialkunde, Universität Zürich, Eigenverlag.*
- Kappert HF (1999): *Keramik als zahnärztlicher Werkstoff. In: Strub JR; Türp JC; Witkowski S; Hürzeler MB; Kern M (Hrsg): Curriculum Prothetik, Quintessenz Verlag.*
- Kerschbaum T; Paszyna C; Klapp S; Meyer G (1991): *Verweilzeit und Risikofaktoranalyse von festsitzendem Zahnersatz. Dtsch Zahnärztl Z* 46,20–24.

autoren.



ZTM Claus Diemer (li.)

Zahntechnik Diemer
Redtenbacherstr. 5
45133 Essen
Tel.: 02 01/42 57 21
Fax: 02 01/42 57 69
E-Mail: zt-diemer@t-online.de

Prof. Dr. Axel Zöllner (re.)

Zahnärztliche Praxisgemeinschaft
Hörder Straße 352
58454 Witten
Tel.: 0 23 02/41 00 52