



### Zusammenfassung

Zirkoniumdioxid hat im letzten Jahrzehnt ein breites Anwendungsspektrum im Bereich vollkeramischer Restaurationen erschlossen. Am Beginn der laufenden Dekade stand eine Materialmodifikation für transluzentes Zirkoniumdioxid, die sich anschickt, den Einsatzbereich für die Hochleistungskeramik nochmals entscheidend zu vergrößern. Im Folgenden wird anhand typischer Fallbeispiele eine Bewertung vorgenommen, inwieweit das neue Material aus medizinischer, ästhetischer und auch aus wirtschaftlicher Sicht eine neue Qualität in die Zahntechnik gebracht hat und welche Chancen es dem Labor aktuell und für die Zukunft bietet.

### Indizes

Transluzentes Zirkoniumdioxid, substanzschonend, vollaratomisch, Vollverblendung, Teilverblendung, Schichttechnik, Maltechnik, Infiltrationstechnik

## Indikation und flexible Verfahrenswahl bei transluzentem Zirkoniumdioxid anhand von Fallbeispielen

**Thomas Bartsch, Alexander Drechsel, Carsten Fischer, Philipp von der Osten**

Zirkoniumdioxid hat seit seiner Einführung als Dentalwerkstoff durch seine ästhetischen Möglichkeiten überzeugt. Denn ein weißes bzw. zahnfarbendes Gerüstmaterial bietet gute Voraussetzungen für eine farbliche Gestaltung mit Verblendkeramik, die der Natur zum Verwechseln nahe kommt. In Grenzfälle, z. B. bei geringem Platzangebot bzw. sehr dünner Verblendung, wünschte sich mancher Zahntechniker dennoch ein weniger opakes, stärker durchscheinendes Zirkoniumdioxid.

So einleuchtend dieser Wunsch auch ist, so komplex erschien seine Realisierung. Schließlich hängt die Transluzenz eines Materials eng mit seiner Mikrostruktur zusammen. Zirkoniumdioxidkeramik aber ist aus Körnern mit einem Durchmesser unterhalb von einem Mikrometer aufgebaut und weist dabei eine hohe Zahl von inneren Grenzflächen auf. Diese vermindern oder verhindern gar den Durchgang des Lichts und verleihen dem Werkstoff seine Opazität. Sie lässt sich zwar grundsätzlich reduzieren, indem in der chemischen Zusammensetzung der Anteil der Stabilisatoren Aluminiumoxid oder Yttriumoxid vermindert wird. Dieser Weg stellt für die Materialanbieter aber eine Versuchung dar, der man allerdings nicht nachgeben sollte. Denn weniger Stabilisatoren

### Einleitung

bedeuten auch eine Verschlechterung der physikalisch-mechanischen Eigenschaften des Materials.<sup>4</sup>

Daher besteht die Kunst beim Design eines transluzenten Zirkoniumdioxids in der Erhaltung einer Biegefestigkeit und Langzeitstabilität wie beim klassischen Material.

Ein nach diesen Vorgaben entwickeltes Zirkoniumdioxid trat vor anderthalb Jahren in den Markt. Die Sintertemperatur liegt für diesen hochtransluzenten Werkstoff (Cercon ht, DeguDent, Hanau) um 50 °C höher als bei der opakeren Variante desselben Herstellers (Cercon base), die Sinterdauer ist etwa 2,5 Stunden länger. Der entscheidende Punkt: Die chemische Zusammensetzung und die Parameter in der Produktion wurden gegenüber Cercon base nur minimal verändert. Biegefestigkeitsmessungen haben ergeben: ähnliches Material, gleich hohe Biegefestigkeit – und auch gleich hohe Langzeitstabilität, wie der Hersteller in Zusammenarbeit mit der Universität Siegen unter Verwendung eines neuen Testverfahrens zeigen konnte.<sup>1</sup> Dieses basiert auf einer im Vergleich zu den bestehenden Standards um ein Vielfaches erhöhten Anzahl von Belastungszyklen. Auch die Verblendsicherheit hatte man vor Markteinführung schon mit der Universität Heidelberg zusammen getestet, wobei sich die Ergebnisse im Bereich von klassischem Zirkoniumdioxid und Metallkeramik bewegten.<sup>2</sup> Das wohl überraschendste Ergebnis förderte ein Vergleich des Verschleißes am Antagonisten zutage: Metallkeramik und Lithiumdisilikatkeramik lagen in etwa gleichauf. Das neue transluzente Zirkoniumdioxid führt zu einem geringeren Verschleiß.<sup>3</sup> Sowohl für eingeschliffenes als auch für eingeschliffenes und anschließend repoliertes Material zeigten die Ergebnisse dasselbe Muster.<sup>4</sup>

Aus den vorstehend aufgeführten Ergebnissen lässt sich ableiten, dass dieses transluzente Zirkoniumdioxid sowohl für die Anwendung bei substanzschonenden vollanatomischen Seitenzahnrestorationen (Schonung des Antagonisten) als auch für hochästhetische Frontzahnversorgungen (Transluzenz als Zusatz-Vorteil) geeignet sein sollte. Wie groß die Bandbreite heute schon ist, wird nachstehend an einigen Beispielen dargestellt.

**Falldarstellungen** Eine qualitativ neue Option, die monolithische Krone bzw. Brücke, hat erst der transluzente Werkstoff erschlossen. Diese Indikation geht über die Möglichkeiten des „klassischen“ Zirkoniumdioxids hinaus.

*Fallbeispiel 1: vollanatomisch im Seitenzahnbereich* Der junge Patient stellte sich in der Praxis mit einem wegen einer Schmelzhypoplasie restaurationsbedürftigen Zahn 6 im Oberkiefer vor. Um eine besonders substanzschonende Präparation zu ermöglichen und gleichzeitig den hohen Kaukräften im Seitenzahnbereich gerecht zu werden, fiel die Entscheidung zugunsten einer vollanatomischen Zirkoniumdioxidkrone (Cercon ht).

Nach Farbnahme (Abb. 1) und Präparation (Abb. 2) wurde die Krone am Computer designt, aus einem Stück frästechnisch herausgearbeitet, anschließend gesintert (Abb. 3) und mit Malfarben charakterisiert (Abb. 4). Das Ergebnis zeigt eine adäquate Versorgung, die sich aufgrund der Lichtverhältnisse im Seitenzahnbereich auf natürliche Weise in das Gesamterscheinungsbild einfügt (Abb. 5).

Liegt eine Restauration teilweise im sichtbaren und teilweise im nicht-sichtbaren Bereich, so bietet sich eine kombinierte Strategie an.

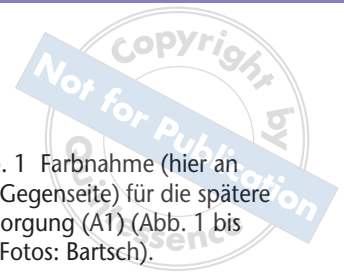


Abb. 1 Farbnahme (hier an der Gegenseite) für die spätere Versorgung (A1) (Abb. 1 bis 11, Fotos: Bartsch).

Abb. 2 Der substanzschonend präparierte Zahn 26.



Abb. 3 Die Krone (Cercon ht, DeguDent, Hanau) nach dem Sintern auf dem Modell.

Abb. 4 Das Ergebnis nach abgeschlossener Charakterisierung.



Abb. 5 Die fertige Krone im Mund des Patienten.

Im vorliegenden Fall ging es darum, einen fehlenden Zahn an Position 15 (Abb. 6 bis 8) durch eine dreigliedrige Brücke zu ersetzen. Dabei sollten Zahn 13 und 14 teilverblendet werden, weshalb das Gerüst aus Zirkoniumdioxid (Cercon ht) an diesen Stellen nach dem Fräsvorgang labial reduziert wurde. Im Anschluss wurde die Individualisierung mit einer speziell abgestimmten Verblendkeramik (Cercon ceram love, DeguDent) vorgenommen (Abb. 9 und 10). Aufgrund des erheblichen Knochenverlusts wurde die Brücke an Position 14 zudem farblich an die Gingiva angepasst (Abb. 11). Für eine ästhetische Optimierung erfolgte später eine professionelle Zahnreinigung.

Dort, wo es auf Ästhetik ohne Kompromisse ankommt, ist herausragende Transluzenz gefragt, wie sie das neue Zirkoniumdioxid mitbringt.

*Fallbeispiel 2:  
teilverblendet*



Abb. 6 Die Ausgangssituation mit fehlendem Zahn 5.



Abb. 7 Das Ergebnis der Farbnahme ist A 3,5.



Abb. 8 Beide natürlichen Brückenpfeiler nach der Präparation.

Abb. 9 Die Dentin-Schneide-Schichtung auf dem Meistermodell.



Abb. 10 Die fertig charakterisierte Arbeit in der Modellsituation.

Abb. 11 Das Ergebnis im Mund des Patienten bei der Einprobe vor dem Festzementieren.





Abb. 12 Die desolante Ausgangssituation bei einer 29-jährigen Angstpatientin. (Abb. 12 bis 15, Fotos: von der Osten; zahntechnische Umsetzung ZTM Peter Rühlicke).



Abb. 13 Die prothetische Versorgung im Oberkiefer-Frontzahnbereich erfolgte mit sechs Zirkoniumdioxidkronen (Cercon ht).



Abb. 14 Im Gesamtbild passen sich die Zirkoniumdioxidkronen unauffällig an ihr Umfeld an.



Abb. 15 Unter schwierigen Voraussetzungen (Zahnarztphobie, daraus folgende fehlende PA-Behandlung und suboptimale Präparation) ließ sich dennoch eine ansprechende Ästhetik erzielen – zur Zufriedenheit der Patientin.

Die desolante Ausgangssituation bei einer 29-jährigen Angstpatientin machte eine prothetische Versorgung dringend notwendig (Abb. 12). Im ersten Schritt sollte mit sechs Einzelkronen der Frontzahnbereich im Oberkiefer und ebenfalls mit sechs Einzelkronen im Unterkiefer saniert werden (Abb. 13) – bei schwierigen Präparationsbedingungen: Aufgrund der bestehenden Zahnarztphobie wurde ausnahmsweise auf eine vorausgehende PA-Behandlung verzichtet. Auch schuf die unter Zeitdruck erfolgte Präparation für den Zahntechniker keine idealen Platzverhältnisse. Dies führte zusammen mit dem fehlenden Weichgewebsmanagement an den beiden Zern zu etwas zu kurzen Kronen (Abb. 14). Sieht man von dieser Beeinträchtigung des Gesamtbilds ab, zeigt das vorliegende Fallbeispiel jedoch vor allem: Selbst unter schwierigen Bedingungen ließ sich unter Verwendung von transluzentem Zirkoniumdioxid, verblendet mit einem dafür geeigneten Keramiksystem (Cercon ceram love), eine ansprechende Ästhetik erzielen (Abb. 15). Trotz ihrer Zufriedenheit mit dem Ergebnis lehnte die Patientin eine Weiterbehandlung im Seitenzahnbereich ab, so stark saß bei ihr die Angst vor der zahnärztlichen Behandlung.

Neben der zahngetragenen Prothetik stellt auch die Implantatprothetik ein interessantes Indikationsgebiet für transluzentes Zirkoniumdioxid dar – nicht nur in Form von Suprastrukturen, sondern auch als Abutments.

*Fallbeispiel 3:  
vollverblendete  
Frontzahnrestauration*

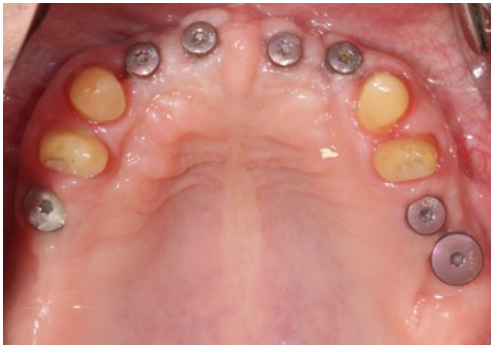


Abb. 16 Zu versorgender Oberkiefer mit gesetzten Implantaten und Einheilkappen (Abb. 16 bis 21, Fotos: Drechsel).



Abb. 17 Custom-Abutment mit Titanklebebasis im Detail.



Abb. 18 Die Modellsituation mit Abutments von palatinal.



Abb. 19 Die inserierten Abutments von 12 bis 22.



Abb. 20 Die Kronen an Position 11 und 21 auf dem Modell.



Abb. 21 Das Ergebnis im Mund des Patienten.

### Fallbeispiel 4: Abutments

Im Oberkiefer des Patienten galt es, insgesamt sieben Implantate prothetisch zu versorgen (Abb. 16). Vier davon sollten aufgrund ihrer Lage im Frontzahnbereich mit Abutments aus Zirkoniumdioxid (Cercon ht) bestückt werden (Abb. 17). Das Design der Abutments erfolgte mit einer speziellen CAD-Software (Cercon art, DeguDent), der anschließende Fräsvorgang fand im Labor statt (Cercon brain expert, DeguDent). Die so hergestellten Abutments (Abb. 18 und 19) wurden später mit Zirkoniumdioxid-Kronengerüsten (Cercon ht) versehen, die abschließend mit einer systemeigenen Verblendkeramik (Cercon ceram Kiss) vollverblendet wurden (Abb. 20 und 21).

Weitere Anwendungen findet transluzentes Zirkoniumdioxid in speziellen Bereichen der Implantatprothetik, wie etwa in der Teleskoptechnik.

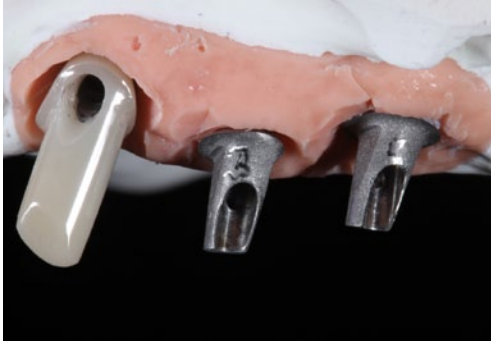


Abb. 22 Die hochglanzpolierte Zirkoniumdioxidoberfläche (Cercon ht) neben den noch blanken Titan-Abutments (Abb. 22 bis 26, Fotos: Fischer; Behandler: OA Dr. Tobias Locher).



Abb. 23 Die Modellsituation komplett mit den Primärteilen für die spätere Teleskopversorgung.



Abb. 24 Die Primärteleskope aus Zirkoniumdioxid: Eine glatte Oberfläche für festen Sitz und gute Herausnehmbarkeit.



Abb. 25 Eine Detailansicht der Goldkappen.

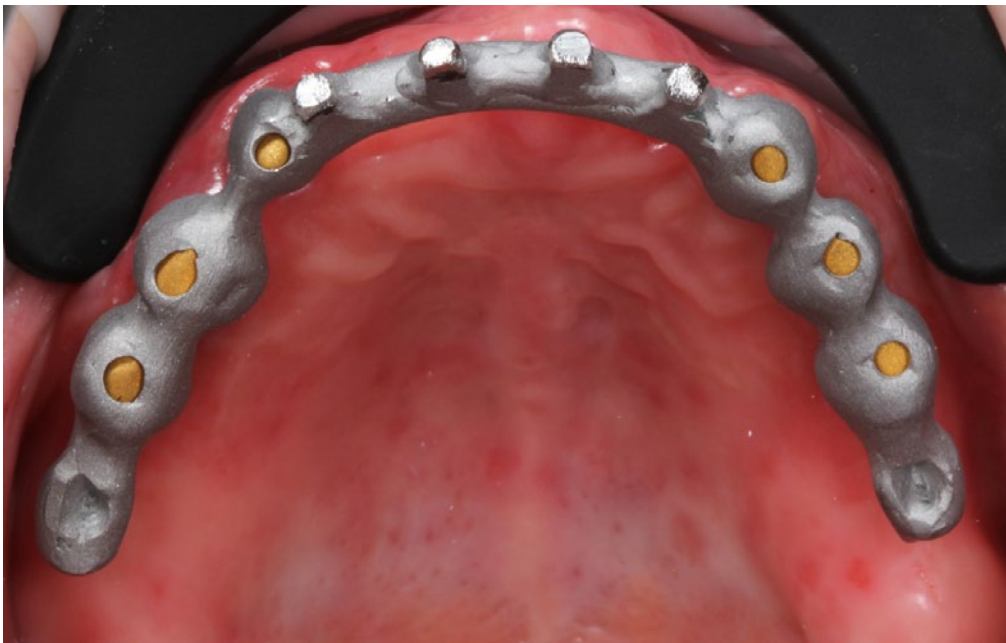


Abb. 26 Die Tertiärstruktur von okklusal.

### Fallbeispiel 5: Primärteile für Teleskope

Für die Versorgung mit einer herausnehmbaren Prothetik im Oberkiefer wurden im hier vorgestellten Fall sechs Implantate inseriert (jeweils an den Positionen 3, 4 und 5). Die Titan-Abutments wurden zunächst mit aus Zirkoniumdioxid (Cercon ht) gefrästen und hochglanzpolierten Primärteleskopen versehen (Abb. 22 bis 24). In der Folge wurden die Sekundärteile direkt aufgalvanisiert (Abb. 25), wodurch ein späterer Friktionsverlust vermieden werden konnte. Das Ergebnis nach Fertigung der Tertiärstruktur (Abb. 26) und abschließender prothetischer Versorgung war eine sicher sitzende und gut herausnehmbare Teleskopversorgung.

### Diskussion

Die hier dargestellten Beispiele zeigen, dass sich transluzentes Zirkoniumdioxid über die Anwendung bei substanzschonenden vollanatomischen Seitenzahnrestaurationen und hochästhetischen Frontzahnversorgungen hinaus auch bei „Mischformen“ einsetzen lässt. Dabei wird z. B. eine Brücke im nicht-sichtbaren Bereich vollanatomisch ausgeführt und im sichtbaren Bereich verblendet. Eine weitere Indikation für die Teilverblendung kann sich des Weiteren bei palatinal tiefem Biss ergeben. Damit erweist sich transluzentes Zirkoniumdioxid als multiindikativer Werkstoff. Einschränkend muss gesagt werden: multiindikativ, nicht universell. Die Grenzen liegen dort, wo die Präparation den Einsatz von Zirkoniumdioxid ausschließt. Dies ist bei Tangentialpräparationen der Fall oder allgemein immer dann, wenn der Zahnarzt keine zirkuläre Hohlkehle oder abgerundete Stufe erreichen konnte.

Flexibel ist der Zahntechniker bei der Farbgebung. Er kann eine substanzschonende vollanatomische Restauration mit Malfarben charakterisieren, wobei für ein sicheres Treffen der gewünschten Tönung eine spezielle Grundierung (Cercon ht body-base bzw. Cercon ht body-match, DeguDent) zu empfehlen ist. Alternativ lässt sich die klassische Schichttechnik zur Individualisierung einsetzen; unter Verwendung neuer Dentine (Cercon ht Dentine, DeguDent) kann der sonst übliche Liner entfallen. Teilverblendete Arbeiten können mit einer Kombination aus Schicht- und Maltechnik ästhetisch vollendet werden. Als Gerüstmaterial wird sich oft ein eingefärbter Rohling (Cercon ht light oder Cercon ht medium) anbieten. Daneben lässt sich aber auch reinweißes Zirkoniumdioxid zunächst mit Färbeliquid infiltrieren und dann bemalen. Kurz: Der Möglichkeiten bieten sich viele. Der Zahntechniker bzw. das zahnärztlich-zahntechnische Team wählt unter den vorstehend aufgeführten Optionen je nach dem individuellen Fall die geeignete Variante aus. Dabei kann dem Patienten auch ein preislich und ästhetisch abgestuftes Angebot unterbreitet werden. Zirkoniumdioxid bleibt allerdings nach wie vor ein Material für die hochwertige Zahntechnik.

### Fazit

Mit transluzentem Zirkoniumdioxid ist eine neue Ära vollkeramischer Versorgungen angebrochen. Denn Zahnarzt und Zahntechniker verfügen damit über einen multiindikativ einsetzbaren Werkstoff, mit dem sich im Laboralltag praktisch alle Fälle lösen lassen – wenn man von den erwähnten Tangentialpräparationen oder speziellen Konstruktionen, wie z. B. Marylandbrücken, absieht. So kann sich der Zahntechniker in Zukunft auf die Ausführung der Restauration (vollanatomisch, teilverblendet, vollverblendet) und auf die Art der Gestaltung (Schichttechnik, Infiltrationstechnik, Maltechnik) sowie auf die am besten geeignete Kombination dieser Verfahren konzentrieren.



1. Interne Studie der Universität Siegen zum Thema „Biegefestigkeit und Langzeitstabilität“ von Zirkonoxidrestorationen, liegt DeguDent vor.
2. Interne Studie der Universität Heidelberg zum Thema „Optimierung der Verarbeitungssicherheit von Zirkoniumoxid durch modifiziertes Abkühlprozedere“, liegt DeguDent vor.
3. Interne Studie der Universität Regensburg zum Thema „Verschleißverhalten von vollanatomischen und verblendeten Keramikrestorationen“, liegt DeguDent vor.
4. Nathan K. Zirkoniumdioxid der neuen Generation schont Stumpf und Antagonist. DZW 2011;12:14-15.

Literatur



ZTM Thomas Bartsch  
TRIODONT Zahntechnik  
GmbH  
Dechant-Deckers-Straße 1  
52249 Eschweiler  
E-Mail: kontakt@triodont.de



ZTM Alexander Drechsel  
Siegfried Drechsel Dental  
Labor  
Dr.-Emil-Brichtha-Straße 5  
94036 Passau



Carsten Fischer  
Sirius Ceramics  
Lyoner Straße 44-48  
60528 Frankfurt/Main



ZTM Philipp von der Osten  
DentalPlus Lab AG  
Egerstraße 7  
65205 Wiesbaden-  
Erbenheim