

KLINISCHER LEITFADEN



cercon[®]
smart ceramics

Klinischer Leitfaden

Cercon[®] smart ceramics – Sicherheit³

DeguDent
A Dentsply Company

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	3
Auf einen Blick – das System Cercon® smart ceramics	4-5
Indikationen von Cercon® base – zur dentalkeramischen Verblendung	6
Präparationsempfehlung für Cercon® base – zur dentalkeramischen Verblendung	7-11
Abformung	12-13
Befestigung	14-18
Trepanation und Ausgliederung	19
Klinische Bewährung von Cercon®-Restorationen	20-23
Produktempfehlung	24
Literatur	25

Danksagung

Wir bedanken uns bei Herrn Dr. med. dent. Sven Rinke, M.Sc. D-63456 Hanau, Geleitstraße 68, für Text- und Bildmaterial.

Vollkeramische Restaurationen haben seit Beginn der 80er Jahre des letzten Jahrhunderts eine beständige Indikationserweiterung erfahren. Neue keramische Materialien mit einer verbesserten Dauerfestigkeit, aber auch Innovationen im Bereich der Befestigungsverfahren waren treibende Kräfte für die rasante Entwicklung und Verbreitung vollkeramischer Restaurationen.

Wenn man die Entwicklung in der Prothetik Revue passieren lässt, so ist die vollkeramische Versorgung neben der Implantatprothetik eines der am schnellsten wachsenden Behandlungsfelder. Zirkonoxid hat dabei, beflügelt durch die CAD/CAM-Technologie, einen breiten Einzug in die restaurative Zahnmedizin gehalten und neue Indikationsbereiche für die Vollkeramik Realität werden lassen

Das Cercon® smart ceramics-System wurde vor 10 Jahren als CAM-System für die Herstellung von zirkonoxidbasierten Kronen und Brückengerüsten im Dentallabor vorgestellt. Es war damit der Wegbereiter für die breitere Anwendung von Zirkonoxidrestaurationen in Praxis und Labor. Mittlerweile ist das Cercon® smart ceramics-System ein multifunktionales CAD/CAM-System mit zentralen und dezentralen Fertigungsoptionen und weltweit mehr als 5,7 Millionen erfolgreich eingegliederten Zirkonoxid-Zahneinheiten. Die beständige Weiterentwicklung der Hard- und Software des Cercon-Systems hat darüber hinaus neue Indikationen wie z. B. individuelle vollkeramische Abutments ermöglicht. Heute gehört das Cercon® smart ceramics-System zu den am besten klinisch untersuchten Vollkeramiksystemen überhaupt. Aktuelle Literaturübersichten bestätigen, dass die meisten klinischen Studien für Zirkonoxidrestaurationen bislang mit dem Cercon-System durchgeführt wurden. Entsprechend bietet das Cercon-System auch die größte durch klinische Studien abgesicherte Indikationsbreite: ein Ergebnis konsequenter klinischer Forschung.

Die umfassenden Erfahrungen aus klinischer Forschung und werkstoffkundlichen Untersuchungen haben darüber hinaus zur konsequenten Optimierung von Cercon-Restaurationen geführt. Heute ist das Cercon® smart ceramics-System das weltweit einzige System, welches über eine klinisch erprobte Strategie zur Chipping-Prävention verfügt. Sicherheit durch konsequente Forschung und Entwicklung.

Der vorliegende klinische Leitfaden fasst die speziellen Aspekte des klinischen Vorgehens (Präparation, Abformung, Befestigung) für Zirkonoxidrestaurationen ebenso in kompakter Form zusammen wie die verfügbare Evidenz zur klinischen Performance derartiger Restaurationen. Als Arbeitsanleitung und Entscheidungshilfe soll er die tägliche Arbeit in Praxis und Labor erleichtern.

Auf einen Blick – das System Cercon® smart ceramics:

Systemische Entwicklung

- Gerüstkeramik – Cercon® base
- Bearbeitungsverfahren – Scannen/Designen: Cercon® eye/Cercon art und 3Shape-System
Fräsen: Cercon® brain und Cercon® brain expert
- Sinterprozess – Cercon® heat/Cercon® heat plus
- Verblendkeramik – Cercon® ceram kiss/Cercon® ceram love



Fertigung

- lokal, in vielen Zahntechnischen Laboratorien
- zentral, über die DeguDent Netzwerkfertigung Compartis®

Optionale Garantie

- 5 jährige Garantie auf das Gerüst

Werkstoff

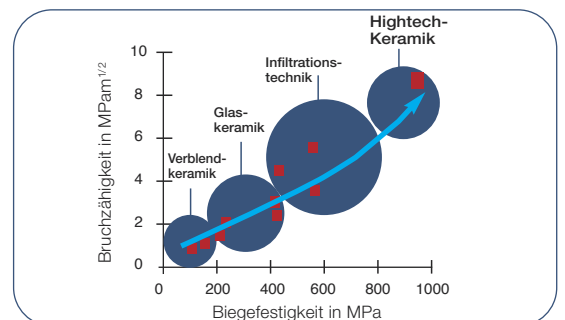
- Zirkonoxid, Y-TZP
- feinkörnig
- mit hoher Sinteraktivität
- Festigkeit ca. 1.200 MPa



Signifikant höhere Festigkeit

Die statische Bruchfestigkeit und Dauerfestigkeit von verblendeten Kronen- und Brückenrestorationen auf Zirkonoxidbasis ist im Vergleich zu anderen Vollkeramiksyste-men (Glaskeramik, Infiltrationskera-miken, Aluminiumoxid, Lithiumdisilikat) um den Faktor 2-5 höher.

Die Kombination von hoher Biegefestigkeit und Bruchzähigkeit bei Yttriumoxid-stabilisiertem Zirkonoxid bildet die Voraus-setzung für den langfristigen klinischen Erfolg dieser Restaurationen.



Auf einen Blick – das System Cercon® smart ceramics:

Ausgezeichnete Biokompatibilität

Zirkonoxid Y-TZP zeigte in verschiedenen in-vitro- und in-vivo-Versuchen weder im Chromosomen-Abberationstest, noch im Ames-Test eine mutagene oder kanzerogene Wirkung. Übereinstimmend wird berichtet, dass bei einem Kontakt von Zirkonoxidkeramiken mit Knochen oder Weichteilen keine lokalen toxischen Effekte zu erwarten sind.



5 Farben – eine Qualität

- Cercon® base (weiß)
- Cercon® base light (hell-elfenbein)
- Cercon® base medium (mittel-elfenbein)
- Cercon® base colored (dunkel-elfenbein)
- Cercon® ht (hoch transluzent)



Lichtdurchlässigkeit

Yttriumoxid-stabilisiertes Zirkonoxid besitzt nicht nur den Vorteil einer extrem hohen Festigkeit, sondern ist auch ein lichtdurchlässiger Werkstoff. Mit seiner hohen Lichttransmission ist eine natürliche Gestaltung des Zahnersatzes möglich. Gleichzeitig erlaubt seine Semiopazität aber auch einen Einsatz bei verfärbten Zahnstümpfen.

Klinische Vorteile

Durch die Kombination von diversen positiven Eigenschaften (Biokompatibilität, Festigkeit, Lichtdurchlässigkeit, geringe Wärmeleitfähigkeit) ist Yttriumoxid-stabilisiertes Zirkonoxid ein idealer Werkstoff für festsitzende prothetische Restaurationen. Er zeichnet sich durch folgende klinische Vorteile aus:

- Große Indikationsbreite im Front- und Seitenzahnbereich
- Einprobe mit Überprüfung der Okklusion möglich
- Provisorische Befestigung möglich
- Konventionelle Zementierung möglich



Indikationen von Cercon® base – zur dentalkeramischen Verblendung

Gerüstwerkstoff	Zirkonoxid Y-TZP
Indikation im Front- und Seitenzahnbereich	<ul style="list-style-type: none"> • Abutments • Primär-Teleskopkronen • Kronen • Mehrgliedrige Brücken (bei maximal zwei Zwischengliedern zwischen den Pfeilerkronen)
Kontraindikationen im Front- und Seitenzahnbereich	<ul style="list-style-type: none"> • Bei Überempfindlichkeiten des Patienten gegen Zirkonoxid (Y-TZP) und/oder einen der sonstigen Bestandteile darf dieses Medizinprodukt nicht verwendet werden. • Bruxismus und therapieresistente Parafunktionen (bei keramisch verblendeten Gerüsten) • Unzureichendes Platzangebot • Inlaybrücken • Individuelle Wurzelstifte • Enossale Implantate
Provisorische Befestigung	Möglich
Definitive Befestigung	<ul style="list-style-type: none"> • Adhäsives Befestigen • Konventionelles Zementieren



Gerüstmaße für den Front- und Seitenzahnbereich (anterior und posterior):

Wandstärke - Einzelkappen	0,4 mm
Randstärke - Einzelkappen	0,2 mm
Wandstärke - Brücken	0,5 mm
Randstärke - Brücken	0,2 mm



Zusätzliche Gerüstmaße für den Frontzahnbereich (anterior):

Anzahl Zwischenglieder	2
Verbinderquerschnitt	6 mm ²

Zusätzliche Gerüstmaße für den Seitenzahnbereich (posterior):

Anzahl Zwischenglieder	2
Verbinderquerschnitt	9 mm ²

Zusätzliche Gerüstmaße für Extensionsbrücken:

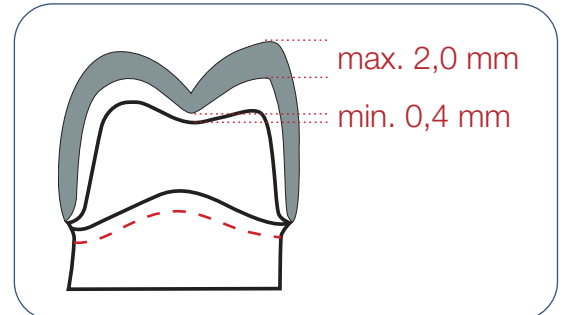
Anhänger an Zahnposition (maximal 1 Anhänger bis zu Prämolargröße)	bis einschl. Zahn 5
Verbinderquerschnitt zu diesem Anhänger	12 mm ²



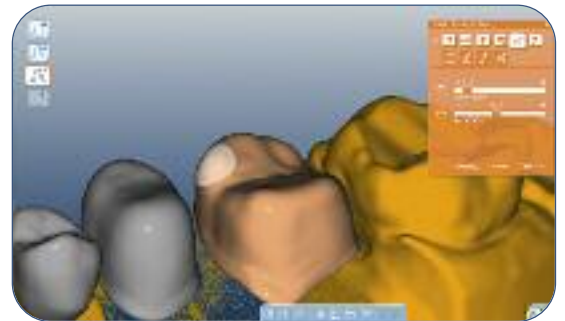
Allgemeine Präparationsempfehlungen für Cercon® base – zur dentalkeramischen Verblendung

Gerüstdesign

Für die klinische Langzeitstabilität ist neben der strikten Beachtung der Mindestwandstärken auch eine ausgeprägte anatomische Gerüstmodellation sicherzustellen. Die anatomische Gerüstmodellation muss eine optimale Unterstützung der Verblendkeramik, insbesondere im Molarenbereich, gewährleisten. Die maximale okklusale Schichtstärke darf 2 mm nicht überschreiten, im approximalen Bereich ist die Schichtstärke der Verblendkeramik auf 1 mm zu begrenzen.



Generell ist eine ausgeprägte anatomische Gerüstmodellation sicherzustellen, um eine optimale Unterstützung der Verblendkeramik zu gewährleisten.



Spezielle Aspekte für Suprakonstruktionen

Implantatgetragene Cercon-Konstruktionen können sowohl auf metallischen als auch auf vollkeramischen Abutments im Front- und Seitenzahnbereich angewendet werden.

Für ein optimales ästhetisches Ergebnis ist dabei die Kombination mit konfektionierten oder individuell gefertigten Zirkonoxidabutments sinnvoll.



Teilweise weichen konfektierte Abutments erheblich von der Form eines präparierten Zahnes ab. Daher sind besondere Anforderungen an eine ausgeprägte anatomische Modellation des Gerüsts zu stellen. Nur so kann die Unterstützung der Verblendkeramik sichergestellt werden. Anderenfalls ist mit einer erhöhten Rate von Verblendkeramikfrakturen zu rechnen.



Präparationsempfehlungen für Cercon® base – zur dentalkeramischen Verblendung

Allgemein

Als Präparationsgrenze für Zirkonoxidrestaurationen sind die Hohlkehle oder eine innen abgerundete Stufe erforderlich. Weitere Richtlinien sind:

- Präparationswinkel 6 bis 10°
- Gerundete Linien- und Kantenwinkel
- Abflachung des Höcker-Fossa-Reliefs

Die Mindestwandstärke der Restauration variiert nach dem Indikationsbereich. Im Front- und Seitenzahnbereich soll die Mindestwandstärke von 0,4 mm für Kronen nicht unterschritten werden. Für Brücken sind Mindestwandstärken von 0,5 mm erforderlich. Eine minimale zirkuläre Schnitttiefe von 1,0 mm ist zumeist ausreichend.

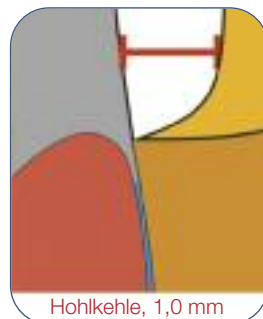
- Wenn man davon ausgeht, dass für ein Metallgerüst eine Wandstärke von 0,3 mm empfohlen wird, ist der erforderliche Substanzabtrag für eine Vollkeramikrestauration also nur geringfügig höher oder aber vergleichbar mit einer metallkeramischen Restauration.

Bei Zirkonoxid können auch Kronen mit einer vestibulären oder zirkulären keramischen Stufe gestaltet werden. Bei der zahntechnischen Ausführung einer keramischen Schulter bietet die Stufenpräparation Vorteile gegenüber der Hohlkehle.

Bei der Präparationsplanung sind ebenfalls die notwendigen Verbinderflächen zu berücksichtigen. Die minimale Konnektorenfläche für Zirkonoxidbrücken beträgt:

- im Frontzahnbereich 6 mm²
- im Seitenzahnbereich 9 mm²

Da ein typisches Frakturgeschehen von vollkeramischen Brücken im Verbinderbereich dadurch charakterisiert ist, dass sich der Bruchverlauf auch auf das benachbarte, deutlich dünnere Kronenkäppchen erstreckt, sollen Gerüstkappen auf Brückenpfeilern okklusal immer zusätzlich verstärkt werden. Wir empfehlen, bei viergliedrigen Brücken die Gerüststärke okklusal und an der dem Zwischenglied zugewandten Fläche auf 0,6 bis 0,7 mm zu erhöhen.



Geeignete Präparationsdesigns für vollkeramische Kronen und Brücken



Zirkonoxidkrone mit vestibulärer Keramikstufe



Verbinderquerschnitt



Ausgeprägte Verbindergestaltung zur Unterstützung der Gerüsthaltbarkeit

Präparationsempfehlungen für Cercon® base – zur dentalkeramischen Verblendung

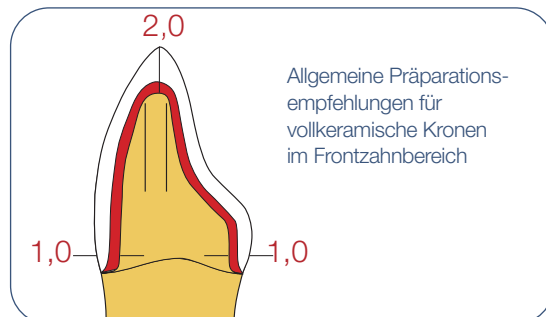
Anterior

Aufgrund der Ergebnisse erster klinischer Studien scheint im Frontzahnbereich auch die Herstellung von Zirkonoxidrestaurationen mit einer tangential auslaufenden Präparationsgrenze möglich (Schmitt et al. 2010). Für die Ausführung der Hohlkehlpräparation eignen sich zylindrische, vor Kopf runde Diamantinstrumente. Für die Stufenpräparation mit innen gerundeter Kante sind konische Diamantinstrumente mit gerundeter Kante besonders geeignet.

Für die Präparation von Frontzahnrestaurationen ist neben einer minimalen zirkulären Schnitttiefe von 1,0 mm ebenfalls ein Konuswinkel der axialen Präparationsflächen von 6° bis 8° sicherzustellen. Die Übergänge zwischen den axialen Flächen und den palatinalen sowie inzisalen Flächen sind zu runden (minimaler Radius: 0,4 mm). Vor allem aus ästhetischen Gesichtspunkten soll der inzisale Abtrag 2,0 mm betragen. Die minimale Breite der inzisalen Kante in vestibulo-oraler Richtung sollte bei CAD/CAM-gefertigten Restaurationen mindestens 0,8 bis 0,9 mm betragen, um eine exakte Reproduktion der internen Gerüstflächen durch die Fräseinheit zu gewährleisten.

Für die Gestaltung der palatinalen Kontur oberer Front- und Eckzähne empfiehlt sich der Einsatz eines rautenförmigen Instrumentes (z. B. Palatinalschleifer nach Marxkors). Dieses Instrument bietet sich auch an, um die Übergänge zwischen den axialen Wänden und der inzisalen Kante zu runden.

Für das Finieren der Präparation ist der Einsatz von rotierenden Instrumenten mit einer mittleren Körnung von $30\ \mu\text{m}$ zu empfehlen.

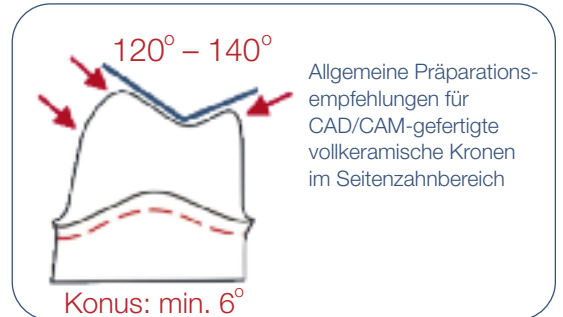


Präparationsempfehlungen für Cercon® base – zur dentalkeramischen Verblendung

Posterior

Für Restaurationen im Seitenzahnbereich muss okklusal eine minimale Schichtstärke der Verblendkeramik von 1,0 mm gewährleistet sein. Aufgrund der zu fordernden minimalen Gerüststärken ist im Bereich der Okklusalfächen ein Substanzabtrag von mindestens 1,5 mm anzustreben. Die Konizität der axialen Präparationsflächen sollte zwischen 6° und 8° liegen. Die Übergänge zwischen den axialen Wänden und der okklusalen Fläche sind zu runden, wobei das okklusale Relief eine vereinfachte Form der Kaufläche darstellen soll. Ein Öffnungswinkel der okklusalen Flächen von 120° bis 140° gewährleistet eine exakte Reproduktion der Restorationsinnenflächen während des Fräsvorgangs und damit eine gute interne Passung.

Zur Präparation der okklusalen Anteile hat sich das bereits empfohlene rautenförmige Diamantinstrument, das senkrecht zur Zahnachse geführt wird, als besonders geeignet erwiesen. Dieses Instrument kann auch zur Rundung der Übergänge der Axialflächen zu den Okklusalfächen genutzt werden, wenn es parallel zur Zahnachse geführt wird und die Übergänge mit der konisch zulaufenden Instrumentenspitze gerundet werden.



Präparationsempfehlungen für Cercon® base – zur dentalkeramischen Verblendung

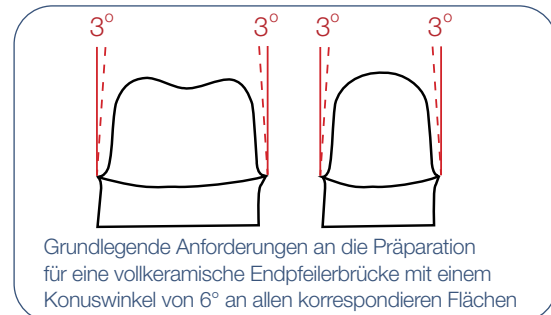
Anteriore und Posteriore Brücken

Für die Präparation von vollkeramischen Brücken gelten hinsichtlich der Schnitttiefen und Gestaltungsmerkmale prinzipiell dieselben Empfehlungen wie bei Einzelkronen.

Der Konuswinkel der Präparation ist insbesondere bei Brücken von zentraler Bedeutung, da er gewährleistet, dass sämtliche Stumpfgeometrien aller Pfeiler einer Präparation eine gute Scanfähigkeit aufweisen. Parallele oder sehr steile Präparationsflächen können beim Scanvorgang eine unzureichende Datenakquisition ergeben, was zu einer Passungenauigkeit führt. Für die optimale Scanfähigkeit ist ein Konuswinkel der korrespondierenden Stumpfflächen aller Brückenpfeiler von mindestens 6° sicherzustellen.

Bei weit- und mehrspannigen Brücken empfiehlt es sich, nach Abschluss der Präparation eine Alginatabformung zur Präparationskontrolle anzufertigen. Sofern die Abformung mit einem schnellabbindenden Gips ausgegossen wird, kann die Scanfähigkeit bereits nach wenigen Minuten anhand der Konizität der axialen Präparationsflächen beurteilt werden.

Zur Retentionsverbesserung bei Brückenpräparationen mit reduzierter Stumpfhöhe können vertikale Retentionsrillen in die Präparation integriert werden. Um eine gute Scanfähigkeit und die entsprechende frästechnische Umsetzung zu gewährleisten, sollten die halbkreisförmigen Rillen einen Radius von mindestens 0,8 mm aufweisen (Instrumentendurchmesser: 1,6 mm).



Abformung

Materialien und Verfahren

Die Abformung kann in bekannter Weise mit den in der Prothetik üblichen Abformmaterialien (Hydrokolloid, Polysiloxane, Polyether) und Abformverfahren (Korrekturverfahren, Doppelmisch- und Monophasentechnik) erfolgen.

Bei der Verwendung von Polysiloxanen können sowohl das Korrekturverfahren als auch die Doppelmisch- und Monophasentechnik angewendet werden. Bei Polyethermaterialien können nur die Doppelmisch- und Monophasentechnik genutzt werden.



Schematische Darstellung der Doppelfadentechnik zur Gingivaretraktion



Abformungen mit Polysiloxan- und Polyethermaterial unter Anwendung der Doppelfadentechnik



Arbeitsmodell mit exakt dargestellter Präparationsgrenzen zur Gingivaretraktion

Abformung

Durchführung

Für eine reproduzierbar gute Darstellung der Präparationsgrenze hat sich insbesondere die Verwendung von geflochtenen Retraktionsfäden (z.B. Ultrapak, Ultradent Products/USA) mit der Doppelfadentechnik bewährt. Bei dieser Technik wird ein erster dünner Faden in den Sulkus appliziert. Der während der gesamten Abformung dort verbleibt. Darüber wird ein zweiter, dickerer Faden gelegt, der kurz vor der Abformung entfernt wird. Der erste Faden hat die Aufgabe, eine Blutung aus dem Sulkus zu blockieren. Gleichzeitig soll er ein Zurückklappen der Gingiva auf die Präparationsgrenze verhindern. Der zweite Faden soll eine verstärkte laterale Verdrängung der Gingiva erreichen, so dass im Idealfall das Abformmaterial die Präparationsgrenze um ca. 0,5 mm übergreift.

Sowohl beim Korrekturverfahren als auch bei der Doppelmischtechnik empfiehlt sich nach der Applikation der niedrigviskosen Komponente eine Verteilung des Abformmaterials im Luftstrom. Der Luftstrom soll dabei in den Sulkus gerichtet sein, um eine gute Adaptation des Abformmaterials an die Stumpfoberfläche zu gewährleisten.



Durchführung der Doppelmischabformung mit der Doppelfadentechnik

Befestigung – Temporär

Materialien und Verfahren

Aufgrund der hohen Biege- und Dauerfestigkeit Yttriumoxid-stabilsierter Zirkonoxidgerüste erscheint eine provisorische Zementierung (z.B. Integrity Temp Grip, DENTSPLY DETREY, Konstanz) analog zu dem Vorgehen bei metallkeramischen Restaurationen möglich. Klinische Studien (Rinke und Jenatschke 2003, Rödiger et al. 2010) zeigen, dass Zirkonoxid-Restaurationen ohne keramische Stufen über einen begrenzten Zeitraum provisorisch zementiert werden können.



Grundsätzlich ist jedoch festzustellen, dass das Entfernen provisorisch zementierter Zirkonoxid-Restaurationen das Risiko einer Beschädigung, insbesondere beim Auftreten kritischer Belastungsspitzen, beinhaltet. Für Brückenkonstruktionen mit keramischen Stufen, ist daher eine sofortige definitive Eingliederung (konventionell oder adhäsiv) anzuraten, da die Keramikstufen beim Entfernen provisorisch zementierter Brücken einem erhöhten Frakturrisiko unterliegen.



Die Tragedauer provisorisch zementierter Zirkonoxid-Restaurationen ist auf den Kurzzeitbereich (2 bis 3 Wochen) zu beschränken, da bei einem unbemerkten Retentionsverlust oder einer Lockerung der Restaurationen eine Beschädigung schon beim normalen Kauvorgang möglich ist. Bei der Abnahme der Restauration zur definitiven Befestigung sind die möglichen klinischen Vorteile einer provisorischen Versorgung gegenüber dem Risiko einer Beschädigung abzuwägen.



Für die Entfernung provisorisch zementierter Restaurationen sind spezielle Werkzeuge mit Kunststoffbranchen notwendig (z. B. Kronenabnahmezange, Fa. Stoma), um eine Beschädigung der Verblendkeramik zu vermeiden. Direkter Kontakt von metallischen Werkzeugen mit der Keramik ist zu vermeiden.



Befestigung – Definitiv

Materialien und Verfahren

Für die Zementierung von Zirkonoxidrestaurationen sind prinzipiell alle Arten von konventionellen Zementen geeignet. Eine konventionelle Zementierung kann empfohlen werden, wenn folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

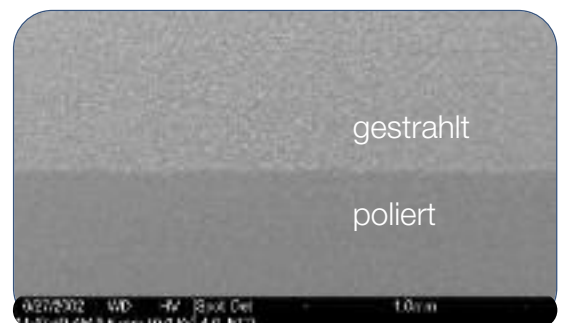
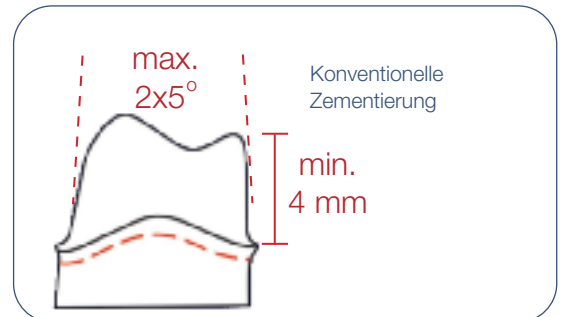
- Präparation mit ausreichender Stumpfhöhe von 4 mm
- Präparationswinkel von 3 - 5°

Insbesondere für Brücken im Unterkiefer-Seitenzahnbereich ist die Indikation zur konventionellen Zementierung kritisch zu stellen, da aufgrund der Erfahrungen aus klinischen Untersuchungen ein erhöhtes Risiko für Retentionsverluste bei konventioneller Zementierung besteht (Rödiger et al. 2010).

Für die adhäsive Zementierung sind Kompositzemente (z.B. mit einem reaktiven Phosphormonomer) geeignet, die nach geeigneter Konditionierung einen chemischen Verbund zum Zirkonoxid aufbauen können.

Vorbereitung der Restaurationen

Unabhängig vom verwendeten Zementierungsverfahren sollten die Zementierungsflächen der Restauration zur Retentionsverbesserung konditioniert werden. Eine Mikroaufrauung zur Retentionsverbesserung und Optimierung des Haftverbundes bei adhäsiver Zementierung kann ohne Beeinträchtigung der mechanischen Eigenschaften durch Sandstrahlen der zementierungsflächen mit 50 µm Aluminiumoxid bei einem maximalen Druck von 2 bar erfolgen.



Befestigung – Definitiv

Konventionelle Befestigung

Grundsätzlich besteht bei der Verwendung von Phosphat- oder Glasionomerzementen kein erhöhtes Frakturrisiko von Zirkonoxid-basierten Zementen. Bei der Zementauswahl ist jedoch zu berücksichtigen, dass Phosphatzemente und auch Glasionomerzemente so gut wie keine adhäsiven Hafteigenschaften an der Zahnhartsubstanz und an Zirkonoxid besitzen. CAD/CAM-gefertigte Gerüste weisen aufgrund der abtragenden Herstellungsart grundsätzlich eine etwas lockerere Passung auf als Goldgussarbeiten. Wenn zusätzliche ungünstige Faktoren hinzukommen, kann die Retention deutlich reduziert sein. Insbesondere für Brücken im Unterkiefer-Seitenzahnbereich ist die Indikation zur konventionellen Zementierung mit reinen Zinkphosphat- oder Glasionomerzementen kritisch zu stellen, da aufgrund der Erfahrungen aus klinischen Untersuchungen beim Verwenden dieser Zemente ein erhöhtes Risiko für Retentionsverluste besteht (Rödiger et al. 2010).

Mehrere in-vitro-Studien konnten zeigen, dass die Retention von Zirkonoxidkronen bei einer Zementierung mit kunststoffmodifizierten Glasionomerzementen signifikant höher ist als bei konventionellen Zinkphosphatzementen oder reinen Glasionomerzementen. Ein weiterer Vorteil liegt darin, dass die kunststoffmodifizierten Glasionomerzemente in unterschiedlichen Farb- und Transluzenzstufen verfügbar sind. Der Einsatz einer transluzenten Variante ist in den meisten Fällen ideal, da auf diese Weise sichtbare Zementtränder im Bereich der Zementierungsfuge sicher vermieden werden können. Bei der Zementierung von Zirkonoxidkronen mit kunststoffverstärktem Glasionomerzement werden die Zahnstümpfe außer durch eine gründliche Reinigung und Trocknung nicht weiter vorbehandelt.

Aufgrund der erhöhten Retentionskraft und der verbesserten optischen Eigenschaften bei gleichzeitig einfachem klinischem Handling sind kunststoffmodifizierte Glasionomerzemente geeigneter als reine Zinkphosphat- oder Glasionomerzemente.



Befestigung – Definitiv

Adhäsive Befestigung

Ist die Retention zu gering, sollten Zirkonoxidkronen adhäsiv befestigt werden. Hierfür können zum einen selbstadhäsive Zemente (Piwowarczyk et al. 2005) wie z.B. SmartCem2 (DENTSPLY DE TREY) oder aber Kompositzemente mit reaktivem Phosphatmonomer (Panavia TC oder Panavia F2.0) verwendet werden. Insbesondere die Verwendung von Kompositzementen mit reaktivem Monomer ist sowohl durch zahlreiche in-vitro Studien als auch durch klinische Untersuchungen abgesichert.



Durchführung

Bei der rein adhäsiven Zementierung erfolgt zunächst eine Vorbehandlung der Stümpfe mit einem Primer oder Adhäsivsystem. Die Kronen werden wie bei der konventionellen Zementierung sandgestrahlt, durch den Auftrag eines zusätzlichen Haftvermittlers kann eine weitere Steigerung des Haftverbundes erreicht werden. Um Kunststoffreste im Sulkus zu vermeiden und eine Kontamination mit Sulkusfluid zu verhindern, sollte bei iso- und subgingivalen Kronenrändern ein dünner Retraktionsfaden (z.B. Ultrapak Gr. 00) gelegt werden. Die adhäsive Befestigung von Kronen erfordert absolut gesunde Gingivaverhältnisse, da eine Kontamination mit Blut das Behandlungsergebnis stark beeinträchtigt. Alle Voraussetzungen zur adhäsiven Befestigung müssen erfüllt sein, wie ...



... ein speichelfreies, trockenes, zugängliches Arbeitsfeld

... die vollständige Polymerisation des Befestigungskomposits und der Adhäsive

... eine gute Benetzbarkeit der zu verbindenden Flächen

... die rückstandsfreie Entfernung der Zementüberschüsse



Befestigung – vollkeramische Suprastrukturen

Spezielle Aspekte

Auch für die Befestigung von vollkeramischen Suprakonstruktionen sind prinzipielle Verfahren der konventionellen und adhäsiven Befestigung geeignet. Zur Retentionsverbesserung können metallische und keramische Aufbauten durch Standstrahlen (50 µm Aluminiumoxid, max. 2 bar) konditioniert werden. Bei der Auswahl des Zementierungsverfahrens sollte jedoch neben dem Gewährleisten einer ausreichenden Retention vor allem der Aspekt der vollständigen Entfernbareit von Zementüberschüssen berücksichtigt werden. Insbesondere bei einer subgingivalen Lage des Übergangs vom Abutment zur vollkeramischen Suprakonstruktion muss sichergestellt werden, dass die Abbindekinetik des verwendeten Zementes eine vollständige Entfernbareit gewährleistet, da eine unvollständige Entfernung das Risiko einer iatrogenen Periimplantitis erhöht. Kunststoffmodifizierte Glasionomerzemente und auch selbstadhäsive Zemente bieten unter diesem Gesichtspunkt Vorteile gegenüber klassischen Kompositzementen.

Vollkeramische Primärkronen sollten jedoch zur Sicherstellung einer ausreichenden Retention bevorzugt adhäsiv befestigt werden. Aufgrund der guten Zugänglichkeit ist die Überschussentfernung in dieser Indikation zumeist unproblematisch.

Entsprechend können heute die folgenden drei Materialgruppen für die Befestigung von Zirkonoxidrestaurationen empfohlen werden:

1. Kunststoffmodifizierte Glasionomerzemente (Permacem, DMG)
2. Selbstadhäsive Zemente (SmartCem2, DENTSPLY DETREY)
3. Kompositzement mit reaktivem Phosphormonomer (Panavia 21, Panavia F 2.0, Kuraray)



Zementierungskonzept

Trepanation und Ausgliederung

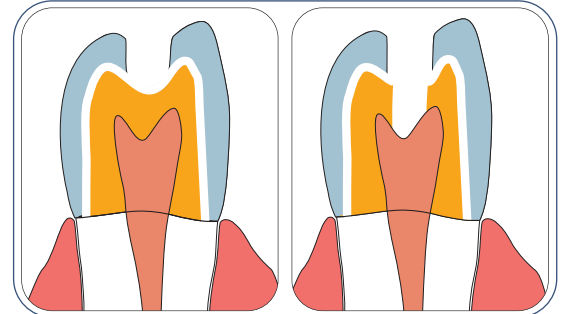
Trepanation

Die Trepanation von Cercon-Restaurationen kann bei materialgerechter Werkzeugauswahl ohne weitere klinische Probleme in angemessener Zeit erfolgen. Bei der Präparation einer Zugangskavität empfiehlt sich ein zweistufiges Vorgehen. Zuerst soll die Verblendkeramik mit einem Diamantinstrument abgetragen werden, ohne das Gerüst zu perforieren.

In einem zweiten Schritt soll dann die Gerüstkeramik ebenfalls mit einem diamantierten Instrument in der gewünschten Größe perforiert werden. Hierbei soll ein Abstand von 0,5 mm zur Verblendkeramik eingehalten werden. So können Aussprengungen in der Verblendkeramik während des Durchtrennens der Gerüstkeramik verhindert werden.

Die strukturelle Haltbarkeit der Cercon-Kronen bleibt auch nach der Anlage der Zugangskavität erhalten, die Restauration kann also belassen werden. Die Trepanationsöffnung wird am einfachsten mit einer adhäsiv verankerten Kompositfüllung verschlossen.

Übrigens weisen Cercon-Restaurationen eine vergleichbare Röntgenopazität wie metallkeramische Restaurationen auf.



Besonders geeignet zur Trepanation und Kronenentfernung: Zylindrische, vor Kopf runde Diamantinstrumente mit einer Diamantkörnung von 125–150 µm mit einem 4:1 übersetzten Winkelstück bei maximaler Wasserkühlung.

Ausgliederung

Für die Entfernung einer Cercon-Restauration muss die Restauration entlang der axialen Wand bis zur Mitte der Okklusalfäche oder der Inzisalkante schlitzförmig aufgetrennt werden. Die Restauration wird dann mit einem geeigneten Instrument aufgebogen, wobei sie frakturiert. Bei adhäsiv befestigten Restaurationen können Zementreste auf der Stumpfoberfläche mit einem Ultraschall-Instrument entfernt werden.



Klinische Bewährung von Cercon®-Restaurationen

Nach einer mehr als 10-jährigen klinischen Anwendung existieren zahlreiche klinische Untersuchungen zur klinischen Bewährung von Zirkonoxid-Restaurationen. Eine aktuelle Literaturübersicht identifizierte insgesamt 13 Studien zur klinischen Bewährung von Zirkonoxidbrücken. Dabei wurde festgestellt, dass es sich bei dem Cercon-System um das am besten untersuchte Zirkonoxidsystem handelt, welches über die größte klinisch abgesicherte Indikationsbreite verfügt (Al-Amlid et al. 2010). Für die Beurteilung des Standes der klinischen Bewährung ist sicherlich der direkte Vergleich mit metallkeramischen Restaurationen wichtig. Sailer et al. (2009) untersuchten in einer prospektiven Studie 38 metallkeramische Brücken aus einer hochgoldhaltigen Legierung und 38 3-bis 5-gliedrige Zirkonoxidbrücken. Nach einer dreijährigen Beobachtungszeit betrug die Überlebensrate beider Restaurationen 100%. Christensen und Plöger (2010) untersuchten insgesamt 293 dreigliedrige metall- und vollkeramische Brücken, die mit unterschiedlichen Systemen gefertigt wurden. Nach einer dreijährigen Beobachtungszeit konnte kein signifikanter Unterschied in der Überlebensrate der Zirkonoxidgerüste und der metallkeramischen Restaurationen gefunden werden. 3- bis 4-gliedrige Zirkonoxidbrücken zeigen also im mittleren Beobachtungszeitraum von 3 bis 5 Jahren eine insgesamt hohe, mit metallkeramischen Brücken vergleichbare Überlebensrate.

Eine spezifische Auswertung der Überlebenswahrscheinlichkeit von Brückenkonstruktionen mit Y-TZP Gerüsten wurde in einer weiteren systematischen Literaturübersicht von Schley et al. (2010) publiziert. Bei der Auswertung von 9 Studien zur klinischen Bewährung von Zirkonoxidbrücken mit 310 3- bis 4-gliedrigen Brücken wurde eine 5-Jahres-Überlebenswahrscheinlichkeit von 94,3% berechnet. Die häufigste technische Komplikation war eine Fraktur der Verblendkeramik (Chipping), die jedoch nicht zwangsläufig zu einer Erneuerung der Restauration führte. 91,7% der Restaurationen blieben in dem 5-Jahres-Zeitraum frei von biologischen Komplikationen.



Klinische Bewährung von Cercon®-Restaurationen

Die Autoren schlussfolgern, dass die Überlebensraten von Zirkonoxidbrücken vielversprechend sind, jedoch noch Modifikationen in der Verblendkeramik-Technik erforderlich sind, um das Ausmaß der technischen Komplikationen zu reduzieren.

Diese Forderungen sind für das Cercon-System bereits erfüllt. Basierend auf der Zusammenarbeit mit den Universitäten Aachen und Heidelberg mit aufwendigen FEM-Simulationen und umfangreichen in-vitro Tests konnten interne Spannungen in der Verblendkeramik als Hauptursache für eine erhöhte Chipping-Rate identifiziert werden.

Aufgrund der Untersuchungen konnte gezeigt werden, dass eine 6-minütige Langzeitabkühlung bei der keramischen Verblendung zu einer signifikanten Reduktion von Verblendkeramikfrakturen führt (Rues et al. 2010).

Mittlerweile konnte in einer vergleichenden klinischen Studie mit metallkeramischen und zirkonoxidbasierten Kronen (Cercon) im Molarenbereich festgestellt werden, dass bei einer 1-jährigen Beobachtungszeit kein Unterschied im Frakturverhalten der Verblendkeramik mehr nachweisbar ist (Rinke et al. 2010). Ferner konnte in zwei klinischen Studien gezeigt werden, dass die Herstellung der Verblendungen in der Überpresstechnik auch zu einer signifikanten Reduktion des Chippings führt (Beuer et al. 2009, Christensen & Plöger 2010).

Basierend auf diesen werkstoffkundlichen und klinischen Erkenntnissen kann gefolgert werden, dass technische Komplikationen in Form von Verblendkeramikfrakturen durch folgende Maßnahmen effektiv vermieden werden können:

- Ausgeprägte anatomische Gerüstmodellation
- Keramische Verblendung mit 6-minütiger Langzeitabkühlung

Das Cercon®-System verfügt damit als einziges Zirkonoxidsystem über ein werkstoffkundlich und klinisch verifiziertes Konzept zur Chipping-Prävention.



Klinische Bewährung von Cercon®-Restaurationen

Eine weitere klinisch relevante Besonderheit des Cercon-Systems, über die nur dieses System verfügt, ist die Dokumentation der klinischen Bewährung in den erweiterten Indikationsbereichen

- Mehrspannige Brücken
- Extensionsbrücke



Mehrspannige Brücken

Die klinische Bewährung von mehrspannigen Cercon-Brücken ist bislang in einer klinischen Studie mit einer Beobachtungszeit von 2 Jahren untersucht worden (Schmitter et al. 2009): „Die Studie zeigt die prinzipielle Eignung derartiger Restaurationen, dabei dürfen jedoch nicht mehr als 2 benachbarte Zähne pro Spanne ersetzt werden.“

Diese Studie erlaubt aufgrund der kurzen Beobachtungszeit und der begrenzten Fallzahl jedoch nur eine vorläufige Abschätzung der klinischen Bewährung. Entsprechend sind die Indikationen für derartige Restaurationen kritisch zu stellen.



Klinische Bewährung von Cercon®-Restaurationen

Extensionsbrücken

Bislang liegen für Cercon-Extensionsbrücken zwei Studien mit Beobachtungszeiten von bis zu 4 Jahren vor (Rinke 2006, Wolfart et al. 2009). In beiden Studien wurde keine Gerüstfraktur beobachtet und die Überlebensrate betrug jeweils 92% nach 3 bzw. 4 Jahren. Verluste traten ausschließlich durch biologische Komplikationen auf (Zahnfrakturen, Wurzelfrakturen, endodontische Komplikationen). Die bislang vorliegenden Studienergebnisse zeigen, dass Extensionsbrücken aus Zirkonoxid eine ausreichende Frakturstabilität haben. Wie bereits von der Versorgung mit metallgestützten Brücken bekannt, sind Extensionsbrücken zum Ersatz von Molaren mit einem erhöhten Verlustrisiko verbunden. Ebenso steigert die Integration endodontisch behandelter Pfeiler das Risiko eines frühzeitigen Verlustes. Sofern der extensionsnahe Brückenpfeiler oder sogar beide Brückenpfeiler endodontisch behandelt ist/sind, sollte die Indikation für eine Extensionsbrücke entsprechend kritisch überdacht werden.



Hinsichtlich des klinischen Vorgehens für die Präparation, Abformung und Zementierung gelten die gleichen Empfehlungen wie bei zirkonoxidbasierten Endpfeilerbrücken. Wir empfehlen für Extensionsbrücken:

- Die mesio-distale Ausdehnung der Extension soll eine Länge von 8 mm nicht überschreiten (max. 1 Prämolarenbreite)
- Die Verankerung des Brückengliedes soll mindestens über zwei verblockte Kronen oder aber über eine Endpfeilerbrücke erfolgen
- Die Konnektorenfläche zum Extensionsbrückenglied darf eine Querschnittsfläche von 12 mm² nicht unterschreiten
- Die Mindestwandstärke von 0,5 mm darf nicht unterschritten werden. Eine gezielte Verstärkung der axialen, dem Brückenglied zugewandten Gerüstwand auf 0,6 mm wird empfohlen
- Es sind sowohl mesiale als auch distale Extensionen möglich, die maximale distale Lage der Extension soll auf die 1. Molaren begrenzt sein
- Die Präparation erfolgt nach den bekannten Empfehlungen für vollkeramische Zirkonoxid-basierte Restaurationen mit einer Stufe mit innen gerundeter Kante oder einer 90°-Hohlkehle, wobei die zervikale Schnitttiefe 1,0 mm betragen soll
- Die Befestigung der Extensionsbrücke kann, sofern eine ausreichende Retention der Konstruktion durch eine entsprechende axiale Pfeilerhöhe (mindestens 4 mm) gewährleistet ist, mit konventionellen Zinkphosphat- oder Glasionomorzementen erfolgen. Zur Retentionsverbesserung wird jedoch eine adhäsive Befestigung empfohlen

Produktempfehlungen

Für eine erfolgreiche Restauration empfehlen wir diese Komplementärprodukte aus dem DENTSPLY Unternehmensverbund:

Abdrucknahme

Aquasil Ultra
(DENTSPLY DeTREY, Konstanz)

Verblendung

Cercon® ceram Kiss
Cercon® ceram love
(DeguDent, Hanau)

Bearbeitung

TwisTec
(DeguDent, Hanau)

Temporäre Befestigung

Integrity Temp Grip
(DENTSPLY DeTREY, Konstanz)

Definitive Befestigung – konventionell

SmartCem2
(DENTSPLY DeTREY, Konstanz)

Definitive Befestigung – konventionell/adhäsiv

DENTSPLY Cementation System
(DENTSPLY DeTREY, Konstanz)

- Al-Amleh B., Lyons K., Swain M.:** Clinical trials in zirconia: a systematic review. *J Oral Rehabil* 2010;37:641-652
- Beuer F., Edelhoff D., Gernet W., Sorensen J.:** Three-year clinical prospective evaluation of zirconia-based posterior fixed dental prostheses (FDPs). *Clin Oral Investig.* 2009;13:445-451.
- Christensen RP., Ploeger B.J.:** A Clinical Comparison of zirconia, Metal and Alumina Fixed-Prosthesis Frameworks Veneered with Layered or Pressed Ceramic: a Three Year Report *J AM Dent Assoc* 2010, 141, 1317-1329.
- Piwowarczyk A., Lauer H.C., Sorensen J.A.:** The shear bond strength between luting cements and zirconia ceramics after two pre-treatments. *Oper Dent.* 2005 May-Jun;30(3):382-8
- Rinke S., Jenatschke R.:** A Temporary Cementation of Zirconia-based Single Crowns and Fixed-partial-dentures - Results from a Clinical Trial. *J Dent Res* 82 (Spec Iss B): abstract No. 818, 2003
- Rinke S., Roediger M., Huels A.:** 2111 Practice-based retrospective study on the complication rate of molar crowns. *J Dent Res* 89 (Spec Iss B): abstract No. 2111, 2010
- Rinke S.:** Klinische Bewahrung von vollkeramischen Extensionsbrucken: 30-Monats-Ergebnisse. *DZZ* 2006;61;422-426
- Roediger M., Gersdorff N., Huels A., Rinke S.:** Prospective evaluation of zirconia posterior fixed partial dentures: four-year clinical results. *Int J Prosthodont*, 2010 Mar-Apr;23(2):141-8.
- Rues S., Kroger E., Muller D., Schmitter M.:** Effect of firing protocols on cohesive failure of all-ceramic crowns. *J Dent.* 2010 Dec;38(12):987-94. Epub 2010 Aug 27. PubMed PMID: 20801183.
- Sailer I., Gottnerb J., Kanelb S., Hammerle C.:** Randomized controlled clinical trial of zirconia-ceramic and metal-ceramic posterior fixed dental prostheses: a 3-year follow-up. *Int J Prosthodont.* 2009 Nov-Dec;22(6):553-60
- Schley J.S., Heussen N., Reich S., Fischer J., Haselhuhn K., Wolfart S.:** Survival probability of zirconia-based fixed dental prostheses up to 5 yr: a systematic review of the literature. *Eur J Oral Sci.* 2010 Oct;118(5):443-50.
- Schmitt J., Wichmann M., Holst S., Reich S.:** Restoring severely compromised anterior teeth with zirconia crowns and feather-edged margin preparations: a 3-year follow-up of a prospective clinical trial. *Int J Prosthodont.* 2010 Mar-Apr;23(2):107-9.
- Schmitter M., Mussotter K., Rammelsberg P., Stober T., Ohlmann B., Gabbert O.:** Clinical performance of extended zirconia frameworks for fixed dental prostheses: two-year results. *J Oral Rehabil.* 2009;36:610-615.
- Wolfart S., Harder S., Eschbach S., Lehmann F., Kern M.:** Four-year clinical results of fixed dental prostheses with zirconia substructures (Cercon): end abutments vs. cantilever design. *Eur J Oral Sci.* 2009 Dec;117(6):741-9.

Faszination Prothetik

28008/1105/GVD
Stand: 05/2011

