

# Zirkonoxid in der Chairside-Anwendung

Ein Beitrag von Dr. Florian Zwiener

**[FACHBEITRAG]** Zirkonoxid, einst primär in Dentallaboren verwendet, etabliert sich zunehmend als vielseitiger Werkstoff für die Anwendung in der Zahnarztpraxis. Der folgende Beitrag stellt die werkstoffkundlichen Eigenschaften eines mehrschichtigen Chairside-Zirkonoxids (KATANA™ Zirconia STML Block) vor, welches sich insbesondere durch eine hohe Biegefestigkeit und eine hohe Ästhetik von konventionellen Zirkonoxidwerkstoffen der 1. und 2. Generation unterscheidet.

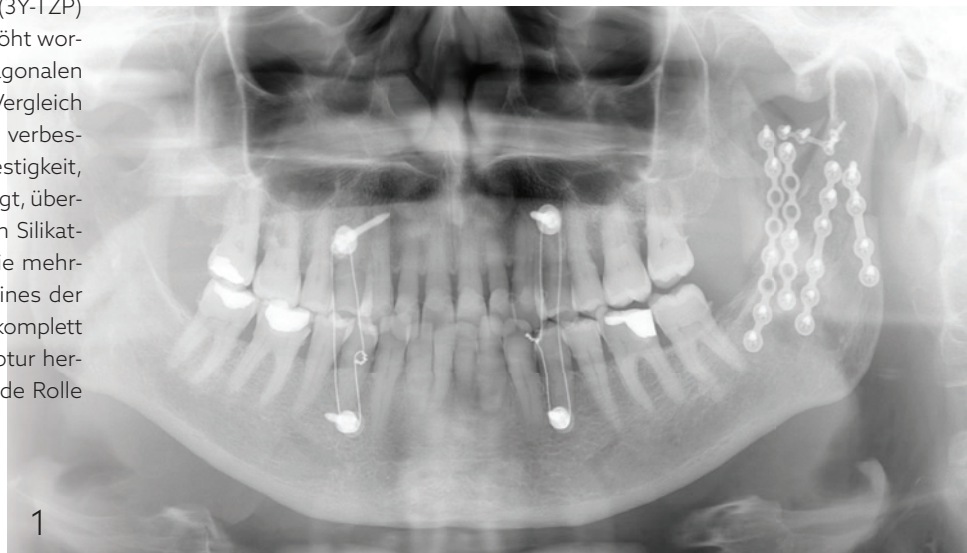
**Z**irkonoxid ( $ZrO_2$ ) gewinnt in der Zahnmedizin als Chairside-Restaurationsmaterial zunehmend an Bedeutung. Ursprünglich im zahntechnischen Labor verarbeitet, werden Zirkonoxide (Oxidkeramiken) zunehmend auch in der zahnärztlichen Praxis eingesetzt. Lange Zeit galt hier Lithiumdisilikat (Silikatkeramik) als bevorzugtes Material. Mit der Einführung von Zirkonoxiden erweitern sich die Möglichkeiten der Chairside-Behandlung, da neben Einzelzahnversorgungen auch größere Versorgungen (z. B. dreigliedrige Brücken) erfolgen können. Entscheidend sind die werkstoffkundlichen Parameter.

## Klassifikation von Zirkonoxid

Für die klinische Anwendung von Zirkonoxid sind vor allem die Biegefestigkeit und die optischen Eigenschaften von Bedeutung. Diese Eigenschaften werden durch den industriellen Herstellungsprozess und die Einarbeitung bestimmter Additive, insbesondere Yttriumoxid, bestimmt. Die Hersteller steuern die Transluzenz von Zirkonoxid durch die Materialzusammensetzung, wobei häufig ein Trade-off zwischen Transluzenz und Festigkeit besteht. Tetragonales Zirkonoxid, bekannt als 3Y-TZP (1. Generation), zeichnet sich durch eine hohe mechanische Festigkeit aus. Die Opazität des Materials limitiert jedoch die ästhetischen Möglichkeiten. Als Reaktion auf diese Einschränkung haben Produzenten die Zusammensetzung von konventionellem Zirkonoxid (3Y-TZP) verändert, indem der Anteil an Yttriumoxid erhöht worden ist. Die daraus resultierenden kubisch-tetragonalen Zirkonoxide (5Y-TZP oder 4Y-TZP) weisen im Vergleich zu 3Y-TZP eine reduzierte Festigkeit, aber eine verbesserte Transluzenz auf. Trotz der reduzierten Festigkeit, die immer noch zwischen 500 und 1.000 MPa liegt, übertrifft diese die Festigkeitswerte der klassischen Silikatkeramiken. Eine weitere Klassifizierung sind die mehrschichtigen Zirkonoxide. Kuraray Noritake – eines der wenigen Unternehmen, das sein Zirkonoxid mit komplett eigenen Rohstoffen und einer speziellen Rezeptur herstellt – hat bei dieser Entwicklung eine führende Rolle

Die im Beitrag  
verteilten Bilder  
gehören zum  
Patientenfall auf  
Seite 66 f.

**Abb. 1:** Zustand nach mehrfacher Kieferfraktur (links).



eingenommen und 2013 mit KATANA™ Zirconia ML das erste Multi-Layered-Zirkonoxid auf den Markt gebracht. Speziell für die Chairside-Anwendung wurde später KATANA™ Zirconia STML-Block entwickelt, ein hochtransluzentes Zirkonoxid mit einem gleichmäßigen Farbverlauf.

### Klinische Anwendungsbereiche

Zirkonoxid eignet sich für eine Vielzahl von Anwendungen, einschließlich monolithischer Restaurationen, Brücken (Herstellerangaben), Veneers und Frontzahnkronen. Besonders hervorzuheben sind mehrschichtige Zirkonoxide wie KATANA™ Zirconia STML, die durch den Farbverlauf und in Kombination mit durchdachten Finalisierungskonzepten hohen ästhetischen Ansprüchen gerecht werden.

## Herausforderungen und Lösungen

Allerdings wirft die Nutzung von Zirkonoxid im Chairside-Verfahren einige Fragen auf, die durch technologische Entwicklungen zufriedenstellend beantwortet werden können.

1. Lange Sinterdauer? In konventionellen Sinteröfen beträgt die Dauer des Sintervorgangs ungefähr sieben Stunden. Wird dies angemessen in den Zeitplan integriert, ergibt sich daraus kein Nachteil. Speedsinteröfen ermöglichen Sinterzeiten zwischen 30 Minuten und zwei Stunden und machen eine Same-Day-Versorgung mit Zirkonoxid möglich.

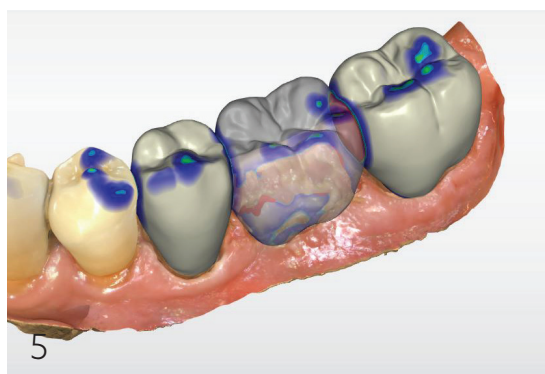


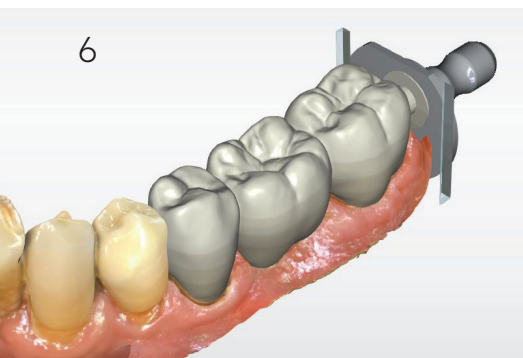
Abb. 4 und 5: CAD-Konstruktion der Brücke in der CEREC-Software.



Abb. 2 und 3: Klinischer Befund bei Erstvorstellung in der Zahnarztpraxis – linksseitig offener Biss.

2. Adhäsive Befestigung? Zirkonoxid kann trotz fehlender Glasphase adhäsiv befestigt werden. Dies bedarf einer Oberflächenmodifikation und der Verwendung spezieller Befestigungskomposite wie PANAVIA™ SA Cement Universal.
3. Abrasion am Antagonisten? Die Oberflächenrauheit von Zirkonoxid beeinflusst die Abrasion des Antagonisten. Eine sorgfältige Politur der Restaurationen trägt entscheidend dazu bei, dass keine erhöhte Abrasion am Antagonisten auftritt.

Zirkonoxid der dritten und vierten Generation bietet heute eine echte Alternative zu anderen keramischen Restaurationsmaterialien. Obwohl der Vergleich zwischen Silikatkeramik und Zirkonoxid werkstoffkundlich nicht ganz schlüssig ist, stehen sich beide Werkstoffklassen in einigen Indikationen als Konkurrenten gegenüber. Zirkonoxid zeigt seine



**Abb. 6:** Nesting der Brücke im Multi-Layered-Block (aufgrund der hellen Schneidekanten hohe Positionierung).



**Abb. 7:** Darstellung der Oberflächenkonturierung vor dem Sintern.



**Abb. 8:** Brücke nach dem Sintervorgang.



**Abb. 9 und 10:** Fertiggestellte Brücke nach zwei Glasurbränden mit einer „flüssigen“ Keramik (CERABIEN™ FC Paste Stain).

Vielseitigkeit u. a. bei der Herstellung monolithischer Kronen, eine Domäne, die bisher häufig Silikatkeramiken vorbehalten war. In der Regel fällt die Herstellung von Zahnersatz in den Aufgabenbereich eines qualifizierten Zahntechnikers, dessen Fachwissen in den Bereichen Herstellungsverfahren, ästhetisches Empfinden und Materialkunde unabdingbar ist. Die Entwicklung transluzenter Zirkonoxide hat jedoch zu einer Verschiebung geführt. Es gibt spezifische Szenarien, in denen die Chairside-Fertigung von Zahnersatz gerechtfertigt und sogar vorteilhaft ist. Dies gilt insbesondere mit der Einführung fortschrittlicher Materialien und komfortabler Individualisierungskonzepte.

## Fazit: Zirkonoxid als modernes Restaurationsmaterial

Zirkonoxid ist das keramische Restaurationsmaterial, das in den letzten Jahren die größten Fortschritte gemacht hat. Es hat sich als stabiles Gerüstmaterial bewährt, wurde in ästhetischer Hinsicht deutlich weiterentwickelt und ist Glas- und Silikatkeramiken ebenbürtig oder sogar überlegen. Die monolithische Herstellung von Zirkonoxidrestaurationen erweitert die Anwendbarkeit sowie Effizienz und unterstreicht die ästhetischen Qualitäten. Dies verdeutlicht die Notwendigkeit, die konventionelle Auffassung, dass nur geschichtete Verblendungen ästhetisch hochwertige Ergebnisse ermöglichen, zu überdenken.

## Patientenfall

Eine 85-jährige Patientin stellte sich in der zahnärztlichen Praxis nach erfolgter Osteosynthese einer mehrfachen Unterkieferfraktur infolge eines Sturzes vor. Klinisch wurde eine signifikante Nonokklusion von Zahn 34 bis 37 festgestellt. Die Patientin betonte den Wunsch, auch auf der linken Kieferseite wieder adäquat kauen zu können.

### Klinische Behandlung

Nach der endodontischen Behandlung der avulsierten und klinisch reimplantierten Frontzähne sowie einer umfassenden Parodontaltherapie wurde die Planung einer Bisshebung auf der linken Seite initiiert. Für diese Behandlung waren drei Onlays und eine Krone aus Lithiumdisilikat-Keramik vorgesehen. Im Zuge der Präparation offenbarte Zahn 36 jedoch eine Wurzellängsfraktur. Daraufhin erfolgte lediglich die Versorgung von Zahn 34 mit einem CEREC-Onlay (volladhäsive Befestigung mit PANAVIA™ V5). Der Zahn 36 musste extrahiert werden. Nach



11



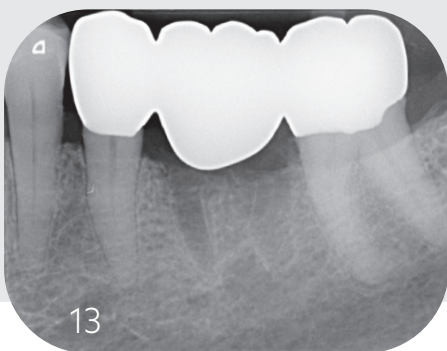
12

**Abb. 11 und 12:** Klinische Situation nach dem adhäsiven Eingliedern (PANAVIA™ SA Cement Universal) der monolithischen Zirkonoxidbrücke und des Onlays an 34 (PANAVIA™ V5).

einer Woche wurden die sich in Heilung befindende Extraktionsalveole mittels Elektrotomschlinge für das eiförmige Pontic ausgeformt und die Zähne 35 und 37 zur Aufnahme einer Brücke präpariert.

### Prothetische Umsetzung

Die Situation wurde mit dem Intraoralscanner erfasst und der Datensatz in der CAD-Software zur Konstruktion der Brücke genutzt. Diese konnte anschließend aus KATANA™ Zirconia STML in der Farbe A3,5 monolithisch gefräst werden. Zur Gewährleistung einer adäquaten Ästhetik erfolgte eine zusätzliche Individualisierung durch eine hauchdünne Schicht aus sog. „flüssiger“ Keramik (CERABIEN ZR FC Paste Stain), um den natürlichen 3D-Effekt des mehrschichtigen Zirkonoxids zu verstärken. Eine Woche später konnte die Brücke nach entsprechender Konditionierung mit PANAVIA™ SA Cement Universal selbstadhäsiv eingegliedert werden.



13

**Abb. 13:** Kontrollröntgenbild zur Evaluation etwaiger Klebereste.



Kuraray Europe GmbH  
Infos zum Unternehmen

Abbildungen: © Kuraray Europe GmbH

Alle im Beitrag genannten Produkte  
stammen vom Hersteller Kuraray Noritake.

## Masterstudium Kieferorthopädie & Alignertherapie

Das berufsbegleitende Masterstudium mit dem Abschluss M.Sc. im Bereich „Kieferorthopädie & Alignertherapie“ ist einzigartig in Deutschland. Es steht Zahnärztinnen und Zahnärzten offen, die ihr Wissen auf diesen Gebieten vertiefen und akademisch-wissenschaftlich absichern möchten.



Dr. med. dent.  
**Udo Windsheimer**  
Wissenschaftlicher Leiter  
und Studiengangleiter

### Keyfacts

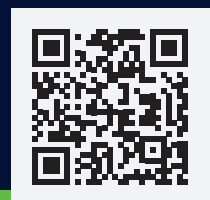
<b>90</b> Credit Points	<b>€ 1.250</b> Studiengebühr pro Monat	<b>4</b> Semester Studiendauer
<b>09/24</b> Studienstart	<b>M. Sc.</b> Abschluss	<b>DE</b> Sprache



★★★★★  
Top-Referierende

### Themen im Studium

- ➔ Ätiologie und Morphogenese
- ➔ Diagnostik in der Kieferorthopädie
- ➔ Kieferorthopädische Planung & Behandlungsmittel
- ➔ Frühbehandlung und Prävention
- ➔ Kieferorthopädisch-chirurgische Therapie
- ➔ Digitale Alignertherapie
- ➔ Multidisziplinäre zahnmedizinische Kompetenzen
- ➔ Digitale Aspekte in Theorie und Praxis
- ➔ Managementkompetenzen
- ➔ Fallbesprechungen



[www.ibiz-academy.eu/master](http://www.ibiz-academy.eu/master)