

ZWP Designpreis 2011:

## Deutschlands schönste Zahnarztpraxis gesucht!

Im letzten Jahr verzeichnete die ZWP Zahnarzt Wirtschaft Praxis einen Bewerberrekord beim Designpreis. Zur Auswahl standen fast 60 Einsendungen mit kreativen, modernen und ideenreichen Praxisvorstellungen. Auch in diesem Jahr sucht das führende Wirtschaftsmagazin wieder die schönste Zahnarztpraxis Deutschlands. Nutzen Sie die Chance und präsentieren Sie Ihre Praxis von ihrer besten Seite! Ihre Zahnarztpraxis überzeugt durch eine gelungene Symbiose aus Funktionalität und ansprechendem Design? Das Zu-

sammenspiel von Material, Farbe und Licht vermittelt den Patienten ein absolutes Wohlfühlambiente? Dann freuen wir uns auf Ihre aussagekräftigen Bewerbungsunterlagen bis zum 1. Juli 2011. Und natürlich gibt es auch wieder etwas zu gewinnen: Insgesamt zehn Praxen werden prämiert, wobei sich der Hauptpreisträger nicht nur über den Titel „Deutschlands schönste Zahnarztpraxis“, sondern zudem über einen hochwertigen Sachpreis freuen kann. Wer sich bewerben möchte, schaut am besten auf unsere Website [www.designpreis.org](http://www.designpreis.org).



Dort finden sich die Teilnahmebedingungen und die auszufüllenden Bewerbungsunterlagen. Und noch ein Tipp: Damit die Praxis wirklich optimal zur Geltung kommt, empfehlen sich immer professionelle Bilder vom Fotografen.

**OEMUS MEDIA AG**

Tel.: 03 41/48 47 4-1 20

[www.designpreis.org](http://www.designpreis.org)

Kurshighlight in Hamburg:

## Zirkonoxid: Himmel oder Hölle?

Warum ist Zirkonoxid nicht gleich Zirkonoxid? Und wie heißt das eigentlich richtig? Was ist die Biegefestigkeit? Und warum ist die völlig uninteressant?



Ein gelungener Teamkurs für Techniker und Ärzte gleichermaßen. Die Teilnehmer erhalten eine Fülle an Informationen und praxisrelevante Tipps für die Arbeit mit Zirkonoxid und Vollkeramik.

Wie kann ich die Qualität einer Keramik beurteilen? Was ist ein Weibull-Modul? Was tue ich gegen Chipping? Warum ist Zirkonoxid sehr wohl ästhetisch? Kann man Keramik löten und wie funktioniert das? Fragen über Fragen, die es dem Techniker und Behandler schwer ma-

chen, Zirkonoxid ohne großes Risiko in das Behandlungskonzept zu integrieren. Genau das aber haben sich zwei Referenten aus Hamburg als Ziel gesetzt: die erfolgreiche Integration eines Konzeptes zur Versorgung mit Zirkonoxidrestorationen in den Praxisalltag, und dies trotz Zeit- und Kostendruck. Dr. Tom O. Blöcker, Zahnarzt und Oralchirurg sowie ZTM Christian Moss beschäftigen sich seit 20 Jahren intensiv mit Vollkeramik und seit 10 Jahren mit Zirkonoxid. Beide sind als Mitglieder der CAD4Practice-Expertengruppe an der Ausarbeitung relevanter Richtlinien für die Verarbeitung von Zirkonoxid beteiligt. In 2009 haben beide einen 2-Tages-Teamkurs ins Leben gerufen, der, wie von den Teilnehmern zu erfahren war, den Nerv trifft und dementsprechend sehr gut bewertet wird. Theorie und Praxis wechselten sich regelmäßig ab. Dr. Blöcker begann mit einer intensiven Einarbeitung in die allgemein als trocken und schwierig geltenden werkstoffkundlichen Grundlagen, die dank einer sauberen Recherche und der Begeisterung des Referenten für das Thema zu einem spannenden Parforceritt durch die geltende Literatur wurde. Danach wurden unter der Leitung von

ZTM Moss innovative Techniken wie das Löten von kleineren Keramikgerüsten zu großspannigen Einheiten, die Herstellung preiswerter individueller Implantatabutments durch Löten von  $ZrO_2$ -Überwürfen auf Titanbasen und das Beschichten von Zirkonoxidgerüsten, wie z. B. Single-Retainer-Brücken, zur adhäsiven Befestigung ausführlich geübt. Grundlage hierfür ist die Entwicklung eines speziellen Glaslotes und seiner Modifikationen durch die Rostocker Firma DCM. Nach Meinung der Referenten wird diese Technologie die zukünftige Zirkonoxidverarbeitung massiv beeinflussen und das Indikationsspektrum besonders im Hinblick auf minimalinvasive Versorgungsformen mit  $ZrO_2$  erheblich erweitern. Bereits heute werden CAD/CAM-gefertigte Verblendungen mit Glaslot auf  $ZrO_2$ -Kappen gesintert.

Einen breiten Raum nahmen die vollkeramikgerechte Präparation und die so wichtigen, aber oft unterschätzten Themen Planung, Diagnostik und Kommunikation mit dem Labor ein. Ausführliche Darstellungen komplexer Fälle mit ausreichend Diskussionsstoff sowie sehr ausführliche und gut aufbereitete Arbeitsunterlagen rundeten den Kurs ab.

Weitere Informationen erhalten Sie unter [www.oralchirurgie-hamburg.eu](http://www.oralchirurgie-hamburg.eu)

# Adhäsive Befestigung von Zirkonoxidrestaurationen



| Dr. Tom O. Blöcker, Christian Moss

Die hohe Belastbarkeit adhäsiver Befestigungen glaskeramischer Versorgungen ist nachgewiesen.<sup>1</sup> Allerdings ist nach zehn Jahren mit einer 10- bis 15-prozentigen Verlustrate zu rechnen.<sup>2-5</sup> Häufigste Verlustursache: Fraktur der Restauration. Für die adhäsive Befestigung von Zirkonoxidrestaurationen gibt es bisher kaum belastbare Daten. Eine sinnvolle Oberflächenkonditionierung von Zirkonoxidkeramiken ist problematisch. Die bisher beschriebenen Methoden wie Silikatisieren, Silanisieren, Sandstrahlen und Ätzen sind aufgrund einer fehlenden Glasphase unzuverlässig oder wirkungslos.<sup>6-8</sup> Eine neue Technologie unter Verwendung von Glasloten ermöglicht nunmehr das „echte“ adhäsive Befestigen von substanzschonenden Zirkonoxidrestaurationen wie Non-Prep-Single-Retainer- oder Inlaybrücken und Inlays oder Teilkronen.

Zirkonoxidrestaurationen bestehen bisher zum größten Teil aus Vollkronen und -brücken, die in der aktuellen Literatur überwiegend konventionell befestigt werden (Abb. 1a und b).<sup>9</sup> Möglich ist dies, weil Zirkonoxid eine hochfeste Oxidkeramik ist, die sich durch eine herausragende Langzeitfestigkeit auszeichnet.<sup>10</sup> Obwohl die klinische Datenlage dürrig ist, die Kronen- und Brückenarbeiten in den knapp 30 vorliegenden klinischen Studien zu 90 Prozent konventionell befestigt wurden und eine Metaanalyse zu der Schlussfolgerung kommt, dass ein bestimmtes Zementierungsprotokoll mangels Daten nicht empfohlen werden kann,<sup>11</sup> wird das adhäsive Zementieren von Zirkonoxidrestaurationen immer wieder gefordert. Bei mangelhafter Stumpfgeometrie und sehr hohen Kaukräften

solle dies vorteilhaft sein.<sup>12</sup> Eine der Grundvoraussetzungen für die adhäsive Zementierung ist das Konditionieren der Gerüstoberfläche durch Ätzen, Sandstrahlen, Silikatisieren und/oder Silanisieren. Und genau hier liegt das Problem: Zirkonoxid hat keine Glasphase und kann dementsprechend weder geätzt noch sinnvoll anders konditioniert werden.<sup>13-15</sup> Die Datenlage hierzu ist allerdings widersprüchlich. Einige Autoren wollen gute Ergebnisse durch Silanisierung gesehen haben,<sup>16-19</sup> andere nicht.<sup>6-8,20</sup> Auch das Abstrahlen der Gerüste mit hohem Druck ist umstritten. Während einige Autoren sogar eine Festigkeitssteigerung der Gerüste nach Abstrahlen fanden, warnen andere ausdrücklich davor. Zhang und Deville führen aus, dass die erforderliche Korundstrahlung mit hohem Druck eine Schädigung der Gerüstoberfläche im Sinne einer Reduzierung der Langzeitfestigkeit bewirken könnte, da die dann einsetzende, unerwünschte Phasenumwandlung den WAK-Wert unzulässig absinken lässt und damit das Gerüst um 20 bis 30 Prozent schwächt. Dies wiederum kann zu Sprüngen an der Verbindung nach Einsetzen der Restauration führen.<sup>24,25</sup>

Die Datenlage hierzu ist allerdings widersprüchlich. Einige Autoren wollen gute Ergebnisse durch Silanisierung gesehen haben,<sup>16-19</sup> andere nicht.<sup>6-8,20</sup> Auch das Abstrahlen der Gerüste mit hohem Druck ist umstritten. Während einige Autoren sogar eine Festigkeitssteigerung der Gerüste nach Abstrahlen fanden, warnen andere ausdrücklich davor. Zhang und Deville führen aus, dass die erforderliche Korundstrahlung mit hohem Druck eine Schädigung der Gerüstoberfläche im Sinne einer Reduzierung der Langzeitfestigkeit bewirken könnte, da die dann einsetzende, unerwünschte Phasenumwandlung den WAK-Wert unzulässig absinken lässt und damit das Gerüst um 20 bis 30 Prozent schwächt. Dies wiederum kann zu Sprüngen an der Verbindung nach Einsetzen der Restauration führen.<sup>24,25</sup>



Abb. 1a und b: Zirkonoxidbrücke, vorbereitet zum konventionellen Zementieren. Zirkonoxid enthält keine Glasphase! (Technische Ausführung: Martin Gröschel, Labor Moss, Behandler: Dr. Tom O. Blöcker). – Abb. 2a und b: Individuell geschichtete Glaskeramik-Teilkrone, mittels Flusssäureätzung und Silanisierung vorbereitet zum adhäsiven Zementieren (Technische Ausführung: S. Jacobs, Labor Moss, Behandler: Dr. Tom O. Blöcker).



Abb. 3a–c: Disharmonische Front mit perfekten Einsern und Dreiern, aber zu kurzen Zweiern. 12 ist nach palatinal rotiert und verschachtelt, 22 steht insgesamt zu weit nach palatinal. Die Schneidekante ist sehr unregelmäßig geformt. – Abb. 4a–c: Gelungene Harmonisierung der Front durch individuell angefertigte Non-Prep-Veneers auf 12 und 22. Die Achsneigung wurde korrigiert und die Zähne verlängert. Die Schneidekanten wurden als leichter Kontrapunkt etwas unregelmäßig belassen (Technische Ausführung: Claude Less, Laboratoire Futuradent, Luxemburg, Behandler: Dr. Tom O. Blöcker).

Rothbrust et al. fanden einen deutlichen Vorteil hinsichtlich Chipping und Verbundfestigkeit, wenn nicht gestrahlt wurde.<sup>20</sup> Dies sieht auch ein Keramikhersteller so: „... Eine Vergrößerung der Retention durch Bestrahlen mit Korundpartikeln (Aluminiumoxid) schädigt die Keramik und ist daher kontraindiziert.“<sup>21</sup> Auch Kleber mit aktiven Monomeren wie z.B. PANAVIA (Kuraray, Frankfurt am Main) erfordern eine Korundstrahlung mit hohem Druck. Während einige In-vitro-Studien für diese Art der Befestigung gute Ergebnisse finden,<sup>17,24,25</sup> zeigen andere Untersuchungen, dass die geforderten klinischen Haftkräfte nicht erreicht wurden.<sup>14,26,30</sup> Wir strahlen ZrO<sub>2</sub>-Gerüste daher nur mit 0,5 bar und 50 µm Körnung. Aufgrund der Notwendigkeit, die Gerüste mit hohem Druck von ca. 3 bar zu strahlen, kommen sowohl die

pseudoadhäsive Klebung als auch die tribochemische Silikatisierung nicht infrage. Da Zirkonoxid keine Glasphase enthält, scheiden Ätzen und Silanisieren definitiv aus. Die adhäsive Befestigung non- und minimalinvasiver Zirkonoxidversorgungen bedarf daher einer anderen Technik.

#### Non- und minimalinvasive Versorgung aus Silikatkeramik

Substanzschonende schmelzadhäsive Versorgung bestehen bis dato aus Silikatkeramiken (Abb. 2a bis 4c). Bei allem Verständnis für Standardisierungs- und Kostensenkungsprozesse in der Zahntechnik verstehen wir die ästhetisch und funktionell erfolgreiche Versorgung des Patienten auch als eine Kunst, die durch die Individualität des Patienten und des Technikers/Behandler-teams entscheidend geprägt wird.

Industriell vorgefertigte und normierte Veneerschalen kommen daher nicht zur Anwendung. Wir arbeiten ausschließlich mit auf feuerfesten Stümpfen individuell geschichteten Restaurationen. Die Abbildungen 3a bis c zeigen eine 34-jährige Patientin mit zu kurzen und nach palatinal rotierten Zweiern, die in einem seltsamen Kontrast zu den sehr schönen Einsern und Dreiern stehen. Wir veränderten die Zahnform mit zwei Non-Prep-Veneers, die im Rahmen mehrerer Live-Behandlungen anlässlich des 20-jährigen Laborjubiläums des Laboratoire Futuradent, Luxemburg, durch den Inhaber Claude Less angefertigt worden waren. Der perfekte Gesamtgebisszustand und die vorhandene wunderschöne Zahnfarbe ermöglichten eine maximale Harmonisierung mit dezentem Aufwand (Abb. 4a–c). Ganz anders dagegen sieht dies für die

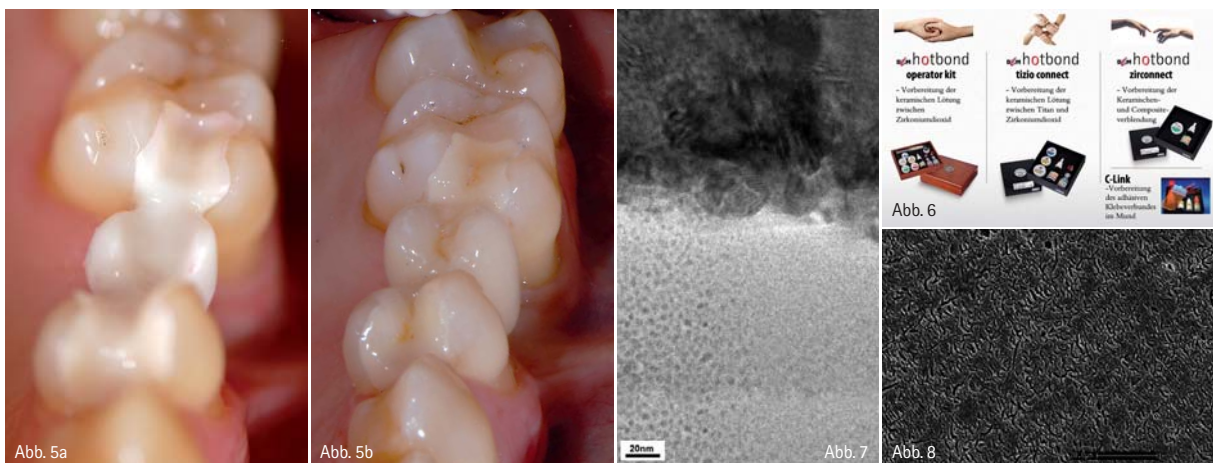


Abb. 5a und b: Zirkonoxid-Inlay-Brücke 24–26. a) Unverblendetes Gerüst, b) Verblendete Brücke schmelzadhäsiv zementiert. Eine perfekte Ästhetik ist nicht erreichbar, wohl aber eine deutliche Schonung von Zahnschubstanz (Technische Ausführung: Labor Moss, Behandlerin: Dr. Hoppe, Hamburg). – Abb. 6: Das Glaslotsystem Hotbond in Verbindung mit dem C-Link-System ermöglicht die sinnvolle Oberflächenkonditionierung von Zirkonoxid. – Abb. 7: Übergangszone ZrO<sub>2</sub>-Zirconconnect im TEM (Titan) am Dünnschliff (mit freundlicher Genehmigung von Dr. M. Hopp, Berlin). – Abb. 8: Retentive ZirConnect-Oberfläche nach Sandstrahlen und Ätzen, REM, Vergr. x 1.000.



Abb. 9a–d: Zustand nach kieferorthopädischer Behandlung für eine Implantation bei 12 und 22 bei einem 18-jährigen Patienten. a) En-face-Bild, b + c) OPT und Frontalaufnahme: Zu enge Lücken und eine ungünstige Achsneigung der Einser verhindern eine risikolose und ästhetisch suffiziente Implantatversorgung. Ein Bleaching von Zahn 11 lehnte der Patient zu unserem Leidwesen beharrlich ab, d) die gespiegelte Okklusalaufnahme zeigt den bukkalen Knochenverlust bei 12 und 22.

Anfertigung zirkonoxidbasierter minimalinvasiver Versorgungsungen aus.

### Non- oder minimalinvasive Versorgungsungen aus Zirkonoxid

Non- oder minimalinvasive Zirkonoxid-Versorgungsungen konnten sich bisher nicht etablieren. Neben den geschilderten Problemen bei der Oberflächenbehandlung und Befestigung spielt hier natürlich auch die Ästhetik eine große Rolle. Der mögliche Vorteil einer höheren Belastbarkeit in Verbindung mit größerer Schonung der Zahnhartsubstanz lässt non- oder minimalinvasive  $ZrO_2$ -Versorgungsungen aber, vornehmlich für den Seitenzahnbereich, durchaus interessant erscheinen. Die Abbildungen 5a und b zeigen eine individuell verblende

dete Inlaybrücke aus Zirkonoxid zum Ersatz des Zahnes 25, die schmelzadhäsiv zementiert wurde und seit 4,5 Jahren problemlos unter Risiko steht. Wie kann das funktionieren?

### Die Glaslottechnologie

Die Lösung des Problems ist gedanklich einfach: Da Zirkonoxid keine Glasphase enthält, diese aber die Grundlage für eine dauerhaft erfolgreiche adhäsive Zementierung mit Ätzen und Silanisieren darstellt, muss das Zirkonoxidgerüste mit einer Glasphase versehen werden. Die Entwicklung spezieller Glaslote durch Zothner<sup>27–29</sup> mit den Produkten Hotbond zircon, Tizio Connect und Zirconnect (jeweils DCM, Rostock) ermöglicht seit Neuestem genau dies

und eröffnet zahlreiche neue Indikationen für die Zirkonoxidbearbeitung, wie:

- stoffschlüssige Fügung von Brücken- oder Stegsegmenten (Hotbond zircon)
- individuelle Gestaltung vollkeramischer Implantatabutments (Hotbond zircon)
- stoffschlüssiger Verbund von konfektionierten Titanabutments mit individuellen Zirkonoxidaufbauten (Tizio Connect)
- Vorbeschichtung und Bondern von Zirkonoxidgerüsten (Zirconnect)

Der Begriff „Lot“ für ein glaskeramisches Material ist ungewöhnlich, aber werkstofftechnisch korrekt. Neuerdings wird auch von „Fusionskeramik“ gesprochen. Hotbond zircon, Tizio Connect und Zirconnect (DCM, Rostock) (Abb. 6) sind silikatbasierte Spezialgläser, die eine vollständige Benetzung, spaltfreie Anlagerung (Adhäsion) und eine Diffusion in die Zirkonoxidoberfläche erreichen. Dies konnte mittels REM und neuerdings im Max-Planck-Institut Berlin mittels STEM (Scanning Transmission Electron Microscop) auf atomarer Ebene nachgewiesen werden (Abb. 7).<sup>30</sup>

### Beschichten von Zirkonoxidoberflächen für die schmelzadhäsive Befestigung

Das Vorbeschichten von  $ZrO_2$ -Gerüsten mit Zirconnect führt zur Entstehung einer glaskeramischen Verbundschicht auf Basis eines chemischen Verbundes statt einer lediglich mechanischen Retention. Durch die Bildung einer Leucitphase ist eine Retentivstrukturbildung nach Ätzen gegeben. Dies ermöglicht die Anwendung der Silanisierung als gesichertem Verbundverfahren vor schmelzadhäsiver Zementierung. Im Zirconnect wird während der Brennvorgänge und Konditionierung der Klebeflächen eine gut darstellbare mikrokristalline Keramikphase ausgebildet, die die adhäsive Verbindung zur Keramikstruktur massiv verbessert (Abb. 8).<sup>30</sup>

### Falldarstellungen

An zwei Patientenfällen wird die Anwendung non- und minimalinvasiver Zirkonoxidrestaurationen gezeigt. Der

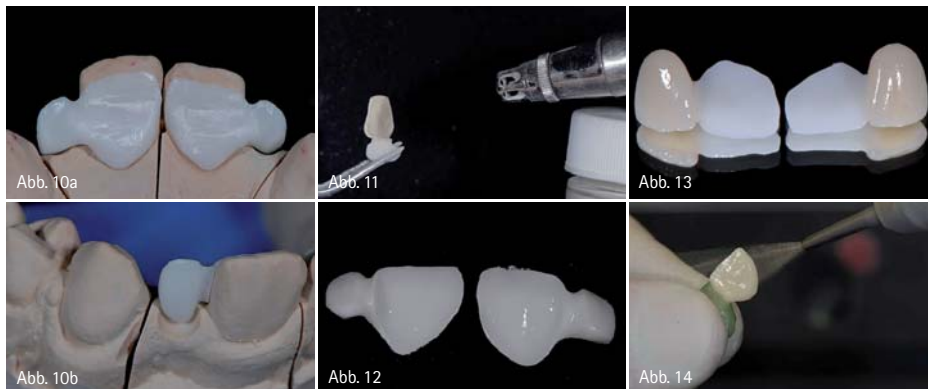


Abb. 10a und b: Gefräste  $ZrO_2$ -Flügelbrücken auf dem Modell. Es zeigt sich eine hoch präzise Gerüstpassung. – Abb. 11: Gleichmäßige Beschichtung mit Zirconnect. – Abb. 12: Fehlerfreier Glasüberzug nach dem Brand. – Abb. 13: Verblendete und fertig ausgearbeitete Gerüste. – Abb. 14: Vorsichtiges Strahlen der Glasschicht mit 0,5 bar und 50  $\mu m$  Körnung.

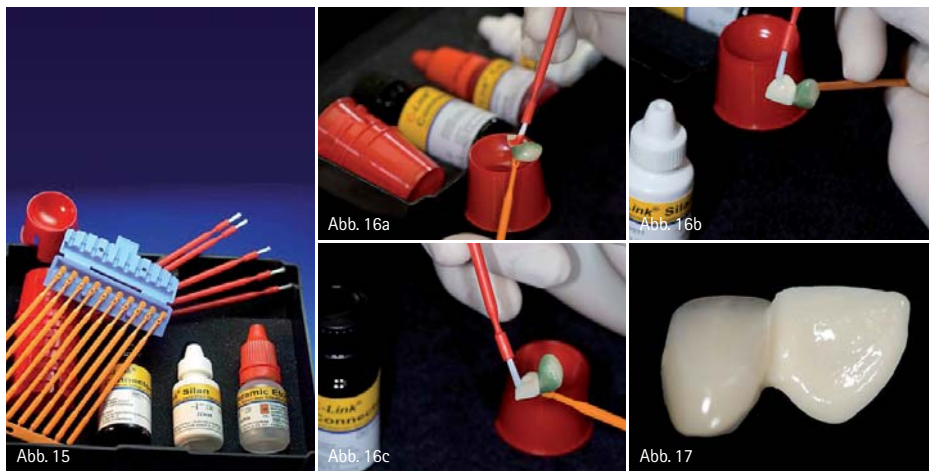


Abb. 15: Das C-Link-Set (steco, Hamburg) besteht aus Flusssäure, Silan und Bonder sowie praktischen Befestigungstips, Pinseln und Anmischbechern. – Abb. 16a–d: a) Konditionierung mit Ceramic Etching, b) Silanisieren, c) und Versiegeln der geätzten Oberfläche mit C-Link Connector. – Abb. 17: Die geschützte glasbeschichtete und konditionierte Oberfläche nach Lichthärtung des Bonders und vor adhäsiver Zementierung (mit freundlicher Genehmigung von Dr. M. Hopp, Berlin).

erste Fall zeigt die schmelzadhäsive Befestigung zweier Non-Prep-Single-Retainer-Klebebrücken, Fall 2 die Anfertigung mehrerer ZrO<sub>2</sub>-Inlays bei einem 35-jährigen Patienten.

### Non-Prep-Single-Retainer-Brücken

Der zum Zeitpunkt der Versorgung 18-jährige Patient mit nicht angelegten lateralen Inzisivi war uns eigentlich zur Implantation überwiesen worden. Die Implantaversorgung jugendlicher Patienten mit fehlenden lateralen Inzisivi ist schwierig, wenn nicht gar kontraindiziert. In vielen Fällen ist bei jungen Patienten eine Adhäsivbrücke günstiger als eine aufwendige, riskante und teure Implantation.<sup>31</sup> Oftmals limitieren trotz längerer kieferorthopädi-

scher Behandlung zu enge Lücken oder ungünstige Achsenneigungen der Einsler eine Implantation (Abb. 9a–d) Eine Möglichkeit zur Versorgung besteht in der Eingliederung metallbasierter Klebebrücken. Diese sind bei minimalinvasiver Präparation aber mit einer hohen Misserfolgsrate belastet (30 Prozent nach zehn Jahren).<sup>32</sup> Erst bei retentiver Präparation lassen sich Verweilwahrscheinlichkeiten bis zu 96 Prozent finden.<sup>33</sup> Die Beschädigung unversehrter Zahnschubstanz sollte aber unbedingt vermieden werden. Zirkonoxidkeramik bietet aufgrund der hohen Bruchfestigkeiten eine reale Möglichkeit zur noninvasiven Befestigung. Der Patient wurde über den noch experimentellen Charakter der Versorgung aufgeklärt.



Abb. 18a–e: Inkorporierte Brücken direkt nach dem Zementieren. a) von frontal und b) von palatinal. c) Zustand nach 3,5 Jahren frontal, d) palatinal. In der Farbgestaltung für 12 entschieden wir uns für die Übernahme der Farbe von 21 und 22 in der Hoffnung auf ein späteres Bleaching, was der mit der Situation sehr zufriedene Patient leider bisher ablehnt. e) En-face-Darstellung nach drei Jahren.

Da nicht präpariert wird, entstände bei einem möglichen Versagen der Konstruktion aber kein Schaden an den Zähnen. Eine konventionelle Brückenversorgung war aufgrund der unversehrten Zahnschubstanz und jugendlichen Pulpa kontraindiziert. Interokkusal fand sich 2 mm Platz, sodass wir eine einflügelige, noninvasive, mit Glaslot beschichtete Zirkonoxid-Klebebrücke vorschlugen. Nach Abdrucknahme ohne Präparation, schädelbezoglicher Einartikulation, Modellerstellung und Aufwachsen der Gerüste folgte das Scannen und Fräsen der Gerüste im externen Fräszentrum. Da nicht präpariert wird, ist eine hohe Passungspräzision erforderlich, um eine definierte Einsetzposition zu erhalten (Abb. 10a und b). Nach vorsichtigem Abstrahlen werden die Klebeflügel mit Zirconnect in Spray-On-Technik dünn beschichtet (Abb. 11) und anschließend bei 1.000 °C auf Brennwatte gebrannt (Abb. 12). Nach Verblendung und Ausarbeitung (Abb. 13) wird das Brückenglied mit einem Wachs- oder Silikonüberzug geschützt und die entstandene sehr dünne Glasschicht nur kurz und äußerst vorsichtig mit Korund (50 µm Körnung und 0,5 bar) gestrahlt (Abb. 14).

Ein Produkt der Firma steco aus Hamburg, das C-Link-Set (Abb. 15), erleichtert das Zementieren in der Praxis erheblich, indem die komplette Gerüstkonditionierung ins Labor verlagert wird. Insbesondere das für das Praxispersonal gefährliche Hantieren mit Flusssäure entfällt damit. Nach Ätzen mittels C-Link Ceramic Etching (5 % HF/8 % H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> in wässriger Lösung) (C-Link, steco, Hamburg) für eine Minute und Silanisieren wird die nun reaktive Zirconnect-Oberfläche mit einem hauchdünnen Bonder beschichtet und so zeitlich unbegrenzt konserviert (Abb. 16a–d).<sup>34</sup> Die Silanschicht kann nicht altern, was die Verbundfestigkeit sonst negativ beeinflussen würde. Der Bonder beeinträchtigt die Passung nicht, darf aber nicht zu lange gelagert werden.

Das Gerüst kann dann im Mund auf seinen genauen Sitz geprüft werden, was gerade bei der Non-Prep-Technik von entscheidender Bedeutung ist, ohne dass die Silanschicht durch Speichel, Blut oder Sulkusflüssigkeit zer-

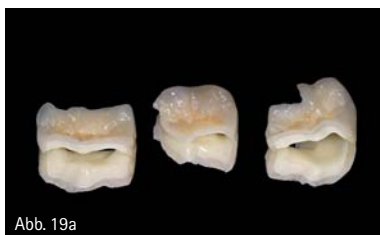


Abb. 19a und b: Individuell geschichtete Zirkonoxid-inlays bei 16, 46 und 47, vorbereitet zum adhäsiven Zementieren.

stört würde. Die Oberfläche wird nach Anprobe lediglich für 60 Sekunden mit 37%iger Phosphorsäure geätzt. Dies ist ein unschätzbare Gewinn für die Qualitätssicherung in der Praxis. Die Restauration wird dann schmelzadhäsiv verklebt, wobei der Connector die Verbundschicht für das zur Anwendung kommende Komposit darstellt (Abb. 17).

Es folgen die sorgfältige Zemententfernung mit anschließender Feinpolitur und die nochmalige Okklusionskontrolle in Statik und Dynamik.

Beide Brücken sind seit nunmehr 3,5 Jahren ohne Beanstandungen in situ (Abb. 18a–e). Es gibt weder Sekundärkaries noch Pfeilerlockerungen oder Dezementierungen. Unseres Wissens ist dies die bisher längste veröffentlichte Verweildauer für einflügelige Zirkonoxid-Klebebrücken.

### Zirkonoxidinlays

Die Herstellung und schmelzadhäsive Befestigung von Zirkonoxidinlays (Abb. 19a und b) zeigen die Abbildungen 20a bis o am Beispiel eines 35-jährigen Patienten. Die technische Herstellung ist relativ aufwendig, während die Befestigung in etwa dem Protokoll für glaskeramische Restaurationen entspricht. Als entscheidenden Vorteil erwarten wir eine signifikante Reduktion von Totalfrakturen, vermutlich sogar gegen null Prozent, die ja bisher die häufigste Ursache für Langzeitmisserfolge bei glaskeramischen bzw. Cerec-Inlays sind. Nach Aufwach-

sen werden die Kerngerüste im Fräszentrum gescannt und gefräst. Anschließend erfolgt die Aufpassung auf feuerfeste Stümpfe und das Aufspritzen der mikroretentiven Glasphase mit Zirconnect mittels der Airbrushtechnik. Es folgt die individuelle glaskeramische Verblendung und die Gerüstkonditionierung mittels Ätzen, Silanisieren und Versiegeln mit C-Link. Die Zementierung erfolgt mit Variolink und Syntac ohne Kofferdam, da dieser für eine absolute Trockenlegung nicht erforderlich ist.<sup>35</sup>

### Fazit

Die bisherigen Möglichkeiten, Zirkonoxidgerüste adhäsiv zu zementieren, funktionieren aufgrund der fehlenden Glasphase nicht zuverlässig und müssen als Hilfskonstrukt gesehen werden. Die durch Zothner eingeführte Glaslottechnologie<sup>27–29</sup> ermöglicht erstmals das schmelzadhäsive Befestigen von Zirkonoxidrestaurationen. Die Einführung von Hotbond zircon, Tizio und Zirconnect erweitert die Bearbeitungsmöglichkeiten von Zirkonoxid erheblich. Die keramische Vorbeschichtung mit Zirconnect<sup>29</sup> verbessert nicht nur den Verbund der Strukturkeramikgerüste zur Verblendkeramik, sondern ermöglicht die echte Adhäsivtechnik auf Zirkonoxidgerüsten wie bei Kompositverblendungen, Klebebrücken und Retainern. Aufgesprays und eingesinterte Glasschichten mit einer Dicke von unter 20 µm lassen sich in konventioneller Weise durch Sandstrahlen und Anätzen für die Silanisierung vorbereiten. Durch den Gehalt von Leuzit entsteht beim Ätzen zusätzlich eine mechanisch sehr retentive Verbundstruktur.<sup>30</sup> Durch die gleichzeitige Oberflächenkonditionierung, Silanisierung und Versiegelung der Klebeflächen bereits im Labor mit C-Link (steco, Hamburg) vereinfacht sich das Prozedere am Patienten und schafft mehr Sicherheit und eine höhere Verbundfestigkeit. Studien oder Fallberichte über ein- oder zweiflügelige Zirkonoxid-Klebebrücken sind rar. Zhou et al. berichten über eine 22-monatige Zeit unter Belastung, den Verlust von zwei einflügeligen und einer zweiflügeligen Brücke und einer Erfolgsrate von 90 Prozent.<sup>36</sup> Komine und Tomic berichten über die 2,6-jäh-

# 5Freunde ...



...lösen  
jeden Fall.

**Beeindruckende Möglichkeiten eröffnen die fünf Implantate der m&k gmbh: Sie lassen keinen Fall ungelöst.**

Mit den neuen Miniimplantaten *ProTem-ball* und *ProTem-post* neben *ixx2*, *Trias* und *Trias Interim* wird das Implantat-Gesamtkonzept der m&k gmbh komplettiert. Abgerundet wird es durch die zahlreich zur Auswahl stehenden unterschiedlichen Implantataufbauteile und feinmechanischen Konstruktionselemente für die Prothetik.

### Praxisnahe Fortbildung in der m&k akademie

**Live-Operation am 20. Mai 2011:**  
CT-basierte Planung und minimalinvasive Implantation mittels Bohrshablone  
Referent: Dr. Wolfgang Reuter

**Hands-on-Kurs am 21. Mai 2011:**  
Implantation am Schweinekiefer von Mini-, Interims- und zweiteiligen Implantaten  
Referent: Dr. Wolfgang Reuter

**Jetzt anmelden unter [www.mk-dental.de/kurse](http://www.mk-dental.de/kurse)**

**m&k  
dental  
Jena**

Spezielle Dental-Produkte

Im Camisch 49

07768 Kahla

Fon: 03 64 24 | 811-0

mail@mk-webseite.de



Abb. 20a und b: Ausgangssituation mit insuffizienten Kunststofffüllungen an 16 und 46/47. – Abb. 20c und d: Die Präparation an 46 und 16. 16 vorbereitet zum Zementieren, 47 bereits adhäsiv zementiert. 47 zeigt durch die glaskeramische Verblendung eine recht gute Ästhetik, die so nicht erwartet worden war. – Abb. 20e–g: Dublieren der Stümpfe in der Langner-Küvette und Anpassung der Zirkonoxidkerne auf den feuerfesten Stümpfen. – Abb. 20h–j: Die Gerüste werden vorsichtig gestrahlt, mit Zirconnect beschichtet und bei 1.000 Grad gesintert. – Abb. 20k–m: Die verblendeten und ausgearbeiteten Inlays werden geätzt, silanisiert, mit C-Link versiegelt und schmelzadhäsiv zementiert. – Abb. 20n und o: Die zementierten Inlays bei 16, 46 und 47 mit einer durch die aufwendige individuelle Schichtung relativ guten Ästhetik (Technische Ausführung: Martin Gröschel, Labor Moss, Behandler: Dr. Tom O. Blöcker).

rige, komplikationslose Tragedauer einer einzelnen einflügeligen Klebebrücke.<sup>37</sup> Foitzik et al. beschrieben die erfolgreiche Eingliederung einer Single-Retainer-Brücke nach 2,5 Jahren als Ersatz für einen Oberkiefer-Eckzahn.<sup>38</sup> Kern fand eine 5-Jahres-Überlebensrate für zweiflügelige Brücken von 73,9 Prozent und 92,3 Prozent für einflügelige Klebebrücken, allerdings aus In-Ceram.<sup>39</sup> Der entscheidende Aspekt unserer Technik liegt in der Noninvasivität. Die hohe Festigkeit von Zirkonoxid bietet die Möglichkeit, auf eine Präparation zur Platzschaffung für ausreichend dimensionierte Verbinder zu verzichten. In puncto Ästhetik und Biokompatibilität sind Vollkeramikbrücken metallischen ohnehin überlegen. Hauptnachteile sind die enge Indikationsstellung und fehlende klinische Erfahrungen. Studien über schmelzadhäsiv befestigte Zirkonoxid-Inlays, -Onlays, -Teil-

kronen und -Inlaybrücken mittels der Glaslottechnologie liegen nach Wissen der Autoren bisher nicht vor. Diese hier erstmals beschriebene Technik hat das Potenzial, den Langzeiterfolg von minimalinvasiven Seitenzahnversorgungen deutlich zu erhöhen. Die individuell geschichtete glaskeramische Verblendung führt zu einer besseren Ästhetik als ursprünglich erwartet. Die vorgestellten Techniken sind nicht als Routinebehandlungen anzusehen, die Patienten daher entsprechend aufzuklären.

*Der interessierte Leser kann die neuen Techniken und viel nützliches Grundlagenwissen in einem zweitägigen praxisorientierten Teamkurs unter der Leitung der Autoren erlernen. Anfragen bitte an das Labor Moss oder die Praxis Dr. Blöcker, Hamburg.*

**ZWP online**

Die Literaturliste zu diesem Beitrag finden Sie unter [www.zwp-online.info/fachgebiete/cosmetic-dentistry/literaturlisten](http://www.zwp-online.info/fachgebiete/cosmetic-dentistry/literaturlisten)

**autoren.**

**Dr. Tom O. Blöcker**  
Zahnarzt, Fachzahnarzt für Oralchirurgie  
Chrysanderstr. 35  
21029 Hamburg-Bergedorf  
Tel.: 0 40/7 21 22 93  
E-Mail: [praxis@dr-bloecker.de](mailto:praxis@dr-bloecker.de)  
[www.oralchirurgie-hamburg.eu](http://www.oralchirurgie-hamburg.eu)

**ZTM Christian Moss**  
Moss Laboratorium für  
Zahn- und Implantattechnik GmbH  
Sachsenfeld 3–5  
20097 Hamburg  
Tel.: 0 40/23 80 83 33