QUINTESSENZ
ZAHNTECHNIK

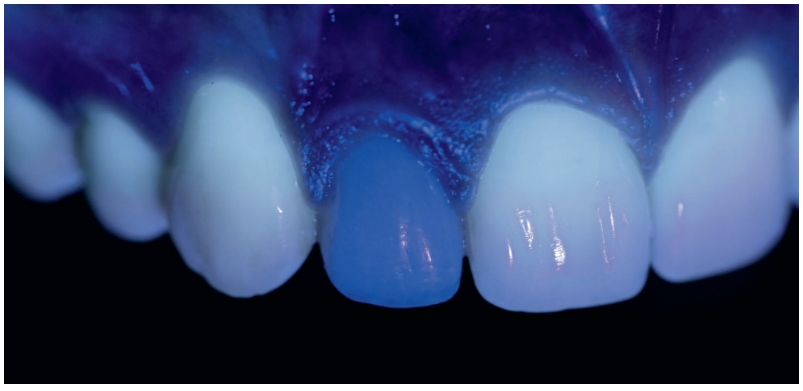
9/22

September 2022
48. Jahrgang

SONDERDRUCK

Der Natur auf kluge Weise Rechnung tragen

Nikolas Bär



QUINTESSENCE PUBLISHING

Der Natur auf kluge Weise Rechnung tragen

Vollkeramischer Zahnersatz mit Materialien der Fa. Shofu

NIKOLAS BÄR

Zusammenfassung
Aufgrund der Entwicklungen der Restaurationsmaterialien kann vollkeramischer Zahnersatz inzwischen anders hergestellt werden als noch vor gar nicht all zu langer Zeit. Moderne Zirkonoxide müssen heute nicht mehr kaschiert werden, sondern können aufgrund ihrer optischen Eigenschaften im Seitenzahnbereich monolitisch und im Frontzahnbereich im Sinne eines Dentinkerns farbprägend eingesetzt werden. In der Folge müssen mit der eigentlichen Verblendung fast nur noch optische Eigenschaften wie die Opaleszenz erzeugt werden. Der Autor beschreibt, warum das keramische Verblenden neu gedacht werden kann.

Indizes
Zirkonoxid, Mikrolayering, Verblendung, Wirtschaftlichkeit, Farbsicherheit

Einleitung

Das Vorbild, das es für den Zahnarzt und Zahntechniker zu reproduzieren gilt, ist der natürliche Zahn. Und während früher Gerüstmaterialen aufwendig kaschiert werden mussten, stehen heute Materialien zur Verfügung, die dem biomimetischen Ansatz folgend bestimmte Aufgaben übernehmen können. So dienen moderne Gerüstmaterialien nicht mehr nur der Stabilisierung des Zahnersatzes, sondern haben auch einen entscheidenden Einfluss auf dessen Farbwirkung. Somit kann Zahnersatz und dessen Anfertigung vollkommen neu gedacht werden. Daraus sind Konzepte entstanden, die nicht mehr nur leichter zu sehr ästhetischen Ergebnissen führen, sondern vor allem auch wirtschaftlicher sind als die althergebrachten Herangehensweisen. Insbesondere die Kombination aus hochfesten, mehrschichtig eingefärbten Zirkonoxiden mit unterschiedlicher Graduierung (zum Beispiel Shofu Disk ZR Lucent Supra, Fa. Shofu, Ratingen) und moderner Verblendkeramik- oder 3-D-Malfarben- und Glasurmassen-Systemen (zum Beispiel Vintage Art Universal, Fa. Shofu) erlauben zunehmend dünnere Schichtstärken der Verblendung, die im Seitenzahnbereich sogar in Richtung 0,1 bis 0,2 mm gehen, ohne dabei wirklich große ästhetische Kompromisse oder gar Einschränkungen in Kauf nehmen zu müssen.

Um jedoch das Verblendkonzept, das in diesem Artikel vorgestellt werden soll, näher beleuchten zu können, ist es wichtig, sich dem zu widmen, was in der Zahntechnik das Maß aller Dinge ist: der Natur.

Dazu werden zunächst die optischen Eigenschaften der Zähne etwas näher betrachtet.

Optische Eigenschaften

Um zu diskutieren, mit was und wie man einen Zahn am besten prothetisch reproduziert, sollte klar sein, welche optischen Eigenschaften bei einem natürlichen Zahn beobachtet werden. Dies sind:

- Opaleszenz
- Absorption
- Reflexion
- Transmission
- Fluoreszenz

Opaleszenz

Bei der Opaleszenz handelt es sich um ein Phänomen, das dazu führt, dass sich das opaleszierende Material bei Auf- und Durchlicht ganz unterschiedlich verhält. Dadurch entsteht je nach Art und Weise des Lichteinfalls ein Farbwechsel im Zahn, eine Dynamik, im Auflicht und Durchlicht. Diese Dynamik, dieses Lichtspiel bekommen ist mit rein monolithischen Werkstoffen nicht zu erreichen.

Während das opaleszierende Material bei Auflicht weißlich-bläulich und eher milchig wirkt, reagiert es bei Durchlicht eher transparent und rötlich-orange (Abb. 1), es zeigt bei Durchlicht also ein

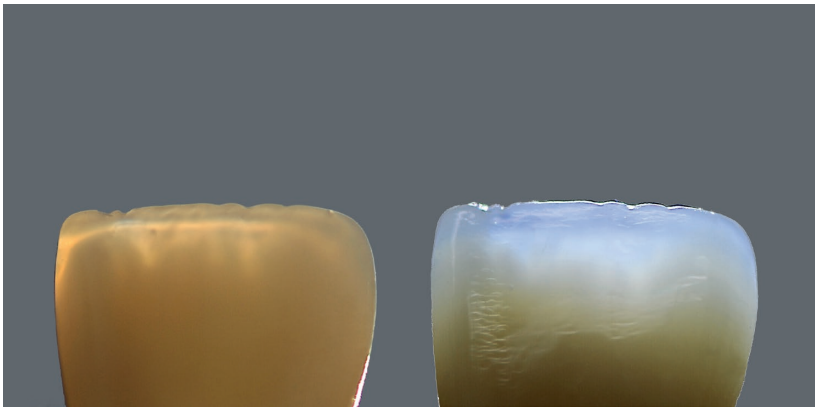


Abb. 1 Bei der Opaleszenz handelt es sich um ein Phänomen, das dazu führt, dass sich das opaleszierende Material bei Auf- und Durchlicht ganz unterschiedlich verhält. Während es bei Auflicht weißlich-bläulich und eher milchig wirkt, reagiert es bei Durchlicht eher transparent und rötlich-orange.

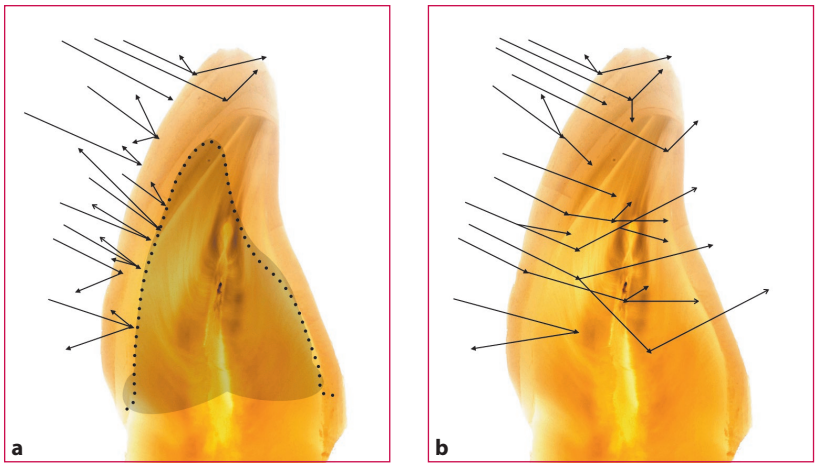


Abb. 2a und b Verblend-Metall-Keramik (VMK)-Kronen können das Licht lediglich im Bereich der Schneide transmittieren. Beim natürlichen Zahn (oder auch der vollkeramischen Versorgung) kann dagegen das Licht unterschiedlich gut hindurchfließen.

komplett anderes Verhalten. Dieser Effekt ist auf die Rayleigh-Streuung zurückzuführen und entsteht dadurch, dass das kurzwellige blaue Licht stark gestreut und reflektiert und das langwellige rote Licht transmittiert (durchgeleitet) wird. Dieser Effekt kann auch in ganz anderen Bereichen des Lebens beobachtet werden. So ist zum Beispiel der Himmel aus diesem Grund blau und abends, wenn die Sonne flach zum Horizont steht, erscheint er rötlich.

Absorption, Reflexion, Transmission

Absorption, Reflexion und Transmission beschreiben lichtoptische Phänomene, bei denen das auf ein Objekt auftreffende Licht in diesem (dem Werkstoff) geschluckt bzw. reflektiert wird oder eben nahezu ungehindert hindurchfließt. Der Begriff Absorption bezeichnet ganz allgemein die Aufnahme von Licht. Trifft das Licht also auf eine Oberfläche, wird es je nach Material, Farbe und Frequenz unterschiedlich stark absorbiert bzw. „aufgesaugt".

Unter Reflexion wird das Zurückwerfen von Lichtstrahlung verstanden. Opake Materialien, als bestes Beispiel sei hier der Opaker genannt, haben eine hohe Reflexion; aus diesem Grund beobachtet man auch häufig dieses unnatürliche Erscheinungsbild bei Metallkeramikkronen, wenn deren Schichtstärke zu gering ist.

Transmission ist in der Physik die Eigenschaft eines Stoffes oder Körpers, Schallwellen oder elektromagnetische Wellen in Form von Licht durchzulassen. Je transparenter ein Zahn ist, desto mehr findet eine Transmission des Lichts durch den Zahn statt. Die Transluzenz wird in der Zahntechnik oft fälschlicherweise als Grad für die Ästhetik eines Materials gesehen, was bezogen auf die Metallkeramik bedeuten würde, dass mit dieser keine ästhetischen Ergebnisse möglich wären, da das Licht durch derartigen Zahnersatz aufgrund des lichtundurchlässigen Metallgerüsts nicht hindurchscheinen kann. Das stimmt natürlich nicht, denn je mehr Schichtstärke bei der Verblend-Metall-Keramik (VMK) zur Verfügung steht, desto besser kann der Effekt der Transluzenz imitiert werden und das Licht kann tiefer in den Zahn eindringen. Und dennoch: Die Transluzenz eines Materials erleichtert die Reproduktion natürlicher Zähne, denn mit Vollkeramikkronen lässt sich eine viel höhere Lichtdynamik erreichen.

Grundsätzlich ist es aber so, dass bei der VMK-Krone lediglich im Bereich der Schneide das Licht komplett transmittieren kann, während im Gerüst, also im Bereich des Dentins, aufgrund des lichtundurchlässigen Untergrunds das Licht in der darauf befindlichen Keramikschicht reflektiert wird (Abb. 2a). Und wenn diese nicht dick genug ist, entsteht der bei VMK-Versorgungen gefürchtete tote, opake Eindruck im Bereich des Kronenzentrums.

Beim natürlichen Zahn (oder auch der vollkeramischen Versorgung) kann das Licht hindurchfließen. Zwar gibt es Zonen, in denen das Licht besser hindurchfließen kann als in anderen, grundsätzlich wird das Licht jedoch nur unterschiedlich abgelenkt (Abb. 2b) und nicht wie an einem Metallgerüst komplett zurückgeworfen. So findet in Bereichen, in denen der Schmelz sehr dünn ist, eine höhere Reflexion statt, wie dies zum Beispiel im Halsbereich der Fall ist.

Um die Begriffe Absorption und Reflexion zu beschreiben, ist die Betrachtung der Abbildung 3 sehr gut geeignet. Zum Beispiel ist inzisal am Zahn 21 ein Fluorosefleck zu erkennen, an dem eine erhöhte Reflexion stattfindet, wohingegen der Zahn 22 inzisal stark opaleszierende Randleisten aufweist. Hinzu kommt die Transmission der Gingiva im Zervikalbereich. Dies sind wichtige Aspekte bei der Anfertigung künstlicher Kronen, da der Übergang vom Zahnfleisch zur Krone essenziell für das natürliche Erscheinungsbild ist (Abb. 4a und b). Behelfen kann man sich dort mit entsprechenden Halsmassen oder sogar

Gingivafarbe, um diesen Effekt der natürlichen Transmission der Zahnfleischfarbe bei künstlichen Kronen zu imitieren.

Diese Lichttransmission im Zervikalbereich ist jedoch keine Einbahnstraße, denn es wird nicht nur die Farbe der Gingiva in den Zahn transportiert, sondern auch die Zahnfarbe in die Gingiva. Ein Effekt, der je nach Phänotyp (dünnere bzw. dickere Gingiva) mal stärker und mal schwächer ausfällt. Die Wichtigkeit der Rot-Weiß-Ästhetik wird oft bei VMK-Kronen sichtbar, wenn diese einen feinen Metallrand aufweisen, da dieser dunkel in die Gingiva scheint und dann dort zu einem violetten Eindruck führen kann – ein sehr wichtiger Umstand, wenn es darum geht, natürlich wirkenden Zahnersatz zu schaffen. Denn natürlich wirkende Restaurationen lassen sich nur dann erzielen, wenn neben der weißen auch die rote Ästhetik stimmt.

Fluoreszenz

Fluoreszenz bezeichnet einen optischen Effekt, bei dem ein Material zu „leuchten" beginnt. Verantwortlich dafür ist die spontane Emission von Licht (Aussenden von Strahlung), als eine Reaktion auf die Anregung durch UV-Licht.

Der Fluoreszenz wird in der Zahntechnik viel Aufmerksamkeit gewidmet; ob dies jedoch in diesem Umfang nötig ist, kann durchaus diskutiert werden. Denn auch bei der Fluoreszenz kommt es auf das richtige Wellenlängenspektrum an und nicht auf die Tatsache an sich, ob ein Material fluoresziert oder nicht. Grundsätzlich ist es aber so, dass natürliche Zähne fluoreszieren, weshalb auch die künstliche Krone in der gleichen Art und Weise fluoreszieren sollte.

Der Fluoreszenz-Effekt beginnt ab der Grenze zum sichtbaren Licht unter 400 nm im UV-A- und UV-B-Wellenlängenbereich. Allerdings leuchten fluoreszierende Objekte abhängig von der Wellenlänge unterschiedlich stark. Die gängigsten Schwarzlichtquellen arbeiten im UV-A-Bereich mit einer Wellenlänge zwischen 395 bis 365 nm. Das 395-nm-LED sendet ein ausgeprägtes violettes Licht aus, während ein 365-nm-LED ein stärker bläulichweißes Licht emittiert. Da sich 395 nm am Rand des sichtbaren Spektrums befinden, wird hier noch viel sichtbares Licht emittiert und der Effekt

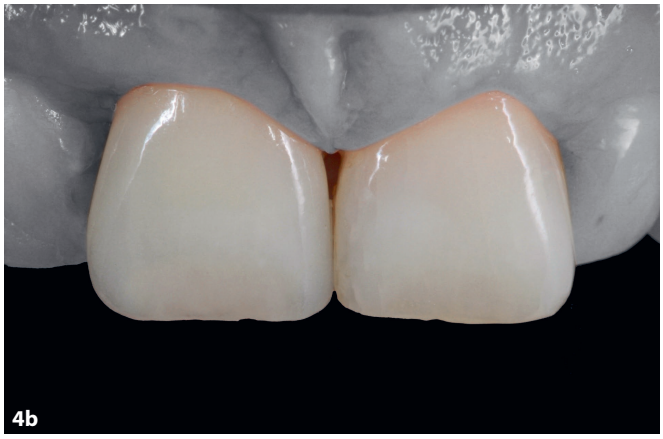
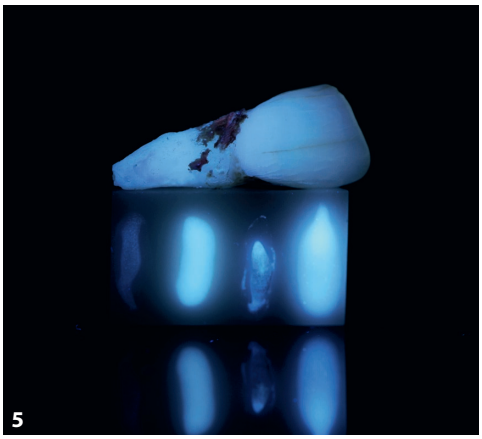


Abb. 3 Um die Begriffe Absorption und Reflexion zu beschreiben, ist diese Abbildung sehr gut geeignet. Inzisal weist der Zahn 21 einen Fluorosefleck auf, an dem eine erhöhte Reflexion stattfindet. Zahn 22 hat hingegen inzisal stark opaleszierende Randleisten. **Abb. 4a und b** Ein wichtiger Aspekt bei der Anfertigung künstlicher Kronen ist die Transmission der Gingiva im Zervikalbereich, da der Übergang vom Zahnfleisch zur Krone essenziell für das natürliche Erscheinungsbild ist.



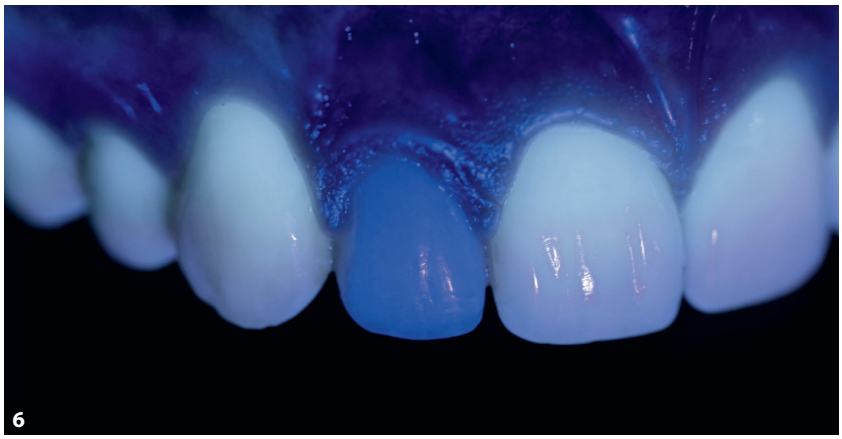


Abb. 5 Viele dentale Glasurmassen sind auf ein Wellenspektrum von rund 395 nm eingestellt. **Abb. 6** In Diskotheken werden zumeist Schwarzlicht-LEDs mit einer Wellenlänge von 365 nm im nicht sichtbaren Wellenspektrum verwendet. Weil damit die Fluoreszenz der Restaurationen nicht ausreichend angeregt wird, erscheinen sie „pechschwarz".

tritt im Vergleich zu 365-nm-LEDs weniger stark auf.

Auf das Wellenspektrum von circa 395 nm sind viele bekannte dentale Glasurmassen eingestellt (Abb. 5). Allerdings werden heute zum Beispiel in Diskotheken Schwarzlicht-LEDs mit einer Wellenlänge von zumeist 365 nm im nicht sichtbaren Wellenspektrum verwendet. Diese erzeugen beispielsweise bei einem weißen T-Shirt und auch auf den Zähnen eine viel stärkere Leuchtkraft. Dies führt bei Resturationen wiederum dazu, dass die Fluoreszenz im Material nicht ausreichend angeregt wird und die künstliche Krone „pechschwarz" erscheint (Abb. 6). Diesen Umstand müssen Zahntechniker kennen und gegenüber ihren Kunden kommunizieren können. Denn dieses Know-how und die Fähigkeit, bestimmte Dinge und deren Machbarkeit zu erklären, entscheidet über die Qualität der zahntechnischen Arbeit.

Qualität ist also die Erfüllung der Erwartungshaltung des Kunden. Wenn Zahntechniker wissen, was am Ende ihrer Bemühungen herauskommt, dann können sie dies auch kommunizieren.

Was ist Qualität? Ist monolithisch ausreichend?

In der Entwicklung der Zirkonoxide hat sich einiges getan und es befinden sich mittlerweile einige auf dem Markt, die dem Farb- und Transluzenzverlauf natürlicher Zähne sehr nah kommen. So können im Seitenzahnbereich monolithische Restaurationen angefertigt werden, die einer geschichteten Krone ebenbürtig und in puncto Stabilität überlegen sein können.

Da Zirkonoxide nicht opaleszierend sind, dieser optische Effekt im Frontzahnbereich jedoch essenziell ist, muss er über eine minimale Schichttechnik hinzugefügt werden.

Da im Seitenzahnbereich der Einfallswinkel des Lichts ein anderer ist, muss das Augenmerk dort nicht so sehr auf denselben Dingen und lichtoptischen Phänomenen liegen wie im sichtbaren Frontzahnbereich. Daher kann im Seitenzahnbereich sehr erfolgreich monolithisch gearbeitet werden.

Allerdings ist es notwendig zu wissen, welche Materialien dafür geeignet sind und wie welche Technik eingesetzt wird.

Die Materialwahl ist keine Qual mehr

Die Fa. Shofu hat zum Beispiel zwei Zirkonoxide im Angebot, mit denen sich fast das gesamte Spektrum an modernem vollkeramischem Zahnersatz abdecken lässt. Shofu Disc ZR Lucent war das erste und extrem transluzente Zirkonoxid des Unternehmens (Abb. 7). Es ist mit über 1000 MPa Biegefestigkeit ausreichend stabil, um für den Frontzahnbereich Brückengerüste mit bis zu sechs Einheiten und für den Seitenzahnbereich Gerüste mit bis zu drei Einheiten zu realisieren. Dabei handelt es sich um ein 5Y PSZ Zirkonoxid, also um ein mit 5 mol-% Yttriumoxid teilstabilisiertes Zirkonoxid, das in etwa die gleiche Transparenz wie ein HT-Lithiumdisilikat aufweist. Dieses Zirkonoxid empfiehlt sich also für hochästhetische Versorgungen, bei denen eine sehr hohe Transluzenz gefordert ist. So kann dieses Zirkonoxid perfekt für sehr transparente Zähne eingesetzt

werden, bei denen der Effekt des abfallenden Helligkeitswerts gewünscht wird (hohe Lichttransmission und -absorption). Dies kann bei älteren Patienten, die in der Regel ja transparentere Zähne aufweisen, sehr gut und gewünscht sein, bei jüngeren Patienten wird jedoch oft mehr Unterstützung aus der Tiefe benötigt.

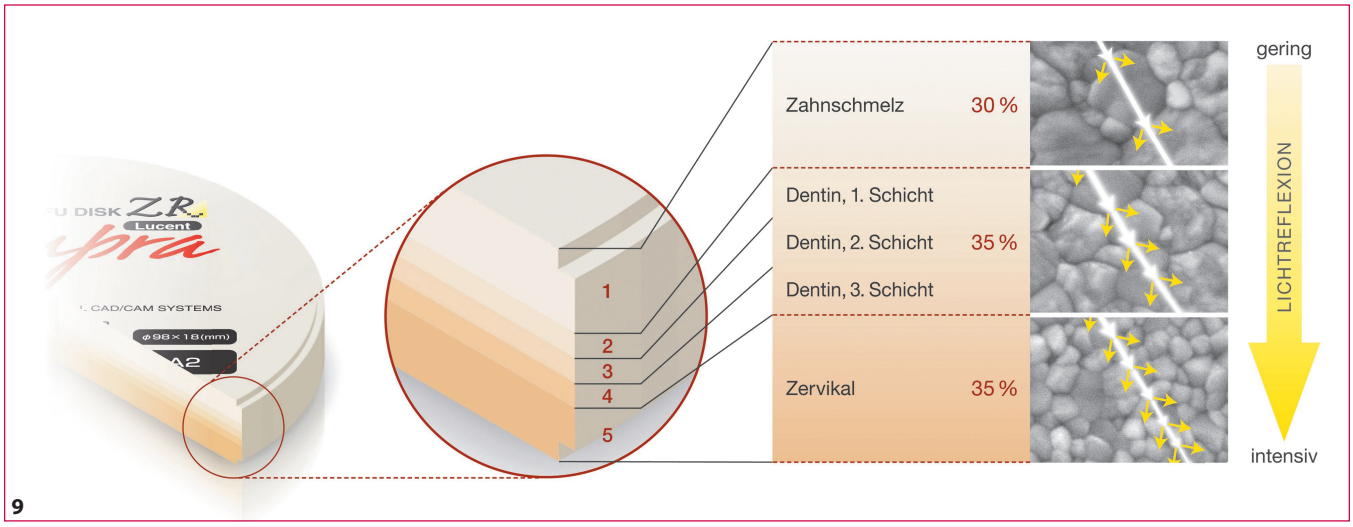
Hier greift Shofu Disk ZR Lucent Supra (Abb. 8), ein aus Sicht des Autors multiindikatives Zirkonoxid, das auch als die „eierlegende Wollmilchsau" der Zirkonoxide bezeichnet werden kann. Im Dental-Studio Sankt Augustin kommt es mittlerweile für fast alle Arten des vollkeramischen Zahnersatzes zum Einsatz. Ob monolitisch im Seitenzahnbereich oder vollverblendet in der Front oder – was im Dental-Studio immer mehr Verwendung findet – rein vestibulär verblendet, damit die Funktionsflächen im mechanisch hoch belastbaren Material verbleiben können. Doch warum?

Dies liegt daran, dass es sich bei diesem Zirkonoxid um ein Material handelt, mit dem aufgrund seiner Biegefestigkeit bis zu 14-gliedrige Brücken (mit jeweils bis zu zwei Zwischengliedern) realisiert werden können. Zudem verfügt es über einen schönen, dem natürlichen Vorbild entlehnten internen Farbverlauf (fünf Farbschichten), aber auch über unterschiedliche Graduierungen (Yttriumoxid-Anteil variert je nach Zone), sodass von zervikal nach inzisal die Biegefestigkeit zwar minimal abnimmt, aber auch die Transparenz in drei Schichten zunimmt (Abb. 9). Wichtig ist hierbei der Zervikalbereich, in dem das Zirkonoxid über eine bemerkenswert hohe Biegefestigkeit von 1454 MPa (3-Punkt-Biegeversuch nach DIN-ISO 6872) verfügt. Inzisal beträgt die Biegefestigkeit 1034 MPa, dafür beträgt die Transluzenz dort 44 % (Transluzenz nach JIS R3106:1998, Farbe A2) (Abb. 10).

All das führt dazu, dass sich aus und mit diesem Zirkonoxid sehr natürlich wirkende Restaurationen realisieren lassen, die sowohl in puncto Festigkeit und somit Sicherheit als auch Ästhetik alles bieten, was von einem universellen Material zu erwarten ist. Das Material ist also sehr gut geeignet, um daraus entsprechend

7

8



9

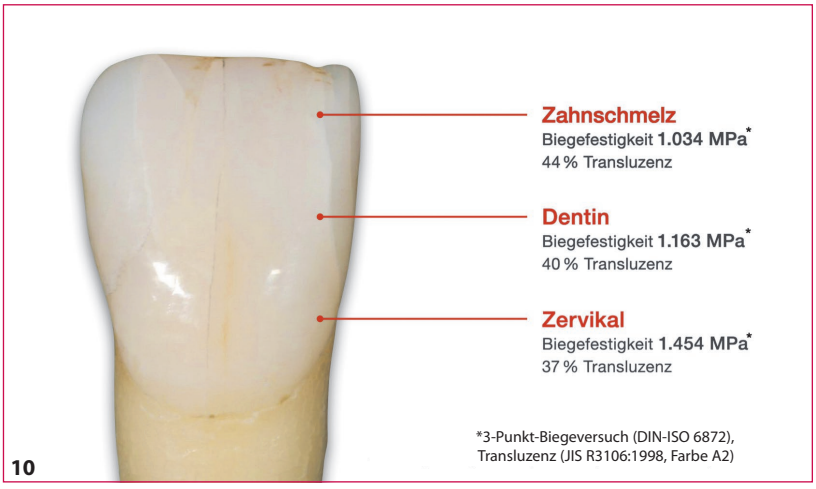
Abb. 7 Shofu Disc ZR Lucent war das erste extrem transluzente Zirkonoxid der Fa. Shofu, das in etwa die gleiche Transparenz wie ein HT-Lithiumdisilikat aufweist. **Abb. 8** Um mehr Farbunterstützung aus der Tiefe zu bekommen, bietet sich Shofu Disk ZR Lucent Supra an, ein quasi multiindikatives Zirkonoxid. **Abb. 9** Shofu Disk ZR Lucent Supra verfügt über einen dem natürlichen Vorbild entlehnten internen Farbverlauf (fünf Farbschichten) und über unterschiedliche Graduierungen. Von zervikal nach inzisal nimmt die Biegefestigkeit minimal ab, die Transparenz nimmt in drei Schichten zu.

reduzierte Dentingerüste zu fräsen und dann diese lediglich noch mit Opaleszenz zu versehen, also mit dem, was an optischen Effekten noch fehlt.

Grundsätzlich ist es für den Laboralltag wichtig zu wissen, wann man welches Zirkonoxid verwendet. Es ist daher empfehlenswert, sich einen Zirkonoxid-Leitfaden zu erstellen, damit die CAD/CAM-Abteilung immer sofort weiß, welches Zirkonoxid wann am besten indiziert ist. Aus dem Leitfaden des Autoren wird ersichtlich, dass Shofu Disk ZR Lucent Supra wirklich für beinahe alle Einsatzgebiete geeignet ist. Es lassen sich damit sogar leicht verfärbte Stümpfe maskieren.

Veredeln von Shofu Disk ZR Lucent Supra-Konstruktionen

Wenn im Dental-Studio Sankt Augustin vollkeramische Einzelzahnkronen angefertigt werden, wird sich mittlerweile bei der Anfertigung der Gerüste am Vorbild Natur orientiert. Wird durch Ätzen der Schmelzmantel eines natürlichen Zahns entfernt oder wird er mit einem Mikro-CT aufgenommen, so wird sein Dentinkern sichtbar (Abb. 11). Diese Vorlage dient beim Gerüstdesign nun der Orientierung, das heißt mit dem entsprechend ausgewählten Gerüstmaterial (Shofu Disk ZR Lucent Supra) wird ein Dentinkern gefertigt, der ein paar spezifische Eigenschaften hat.



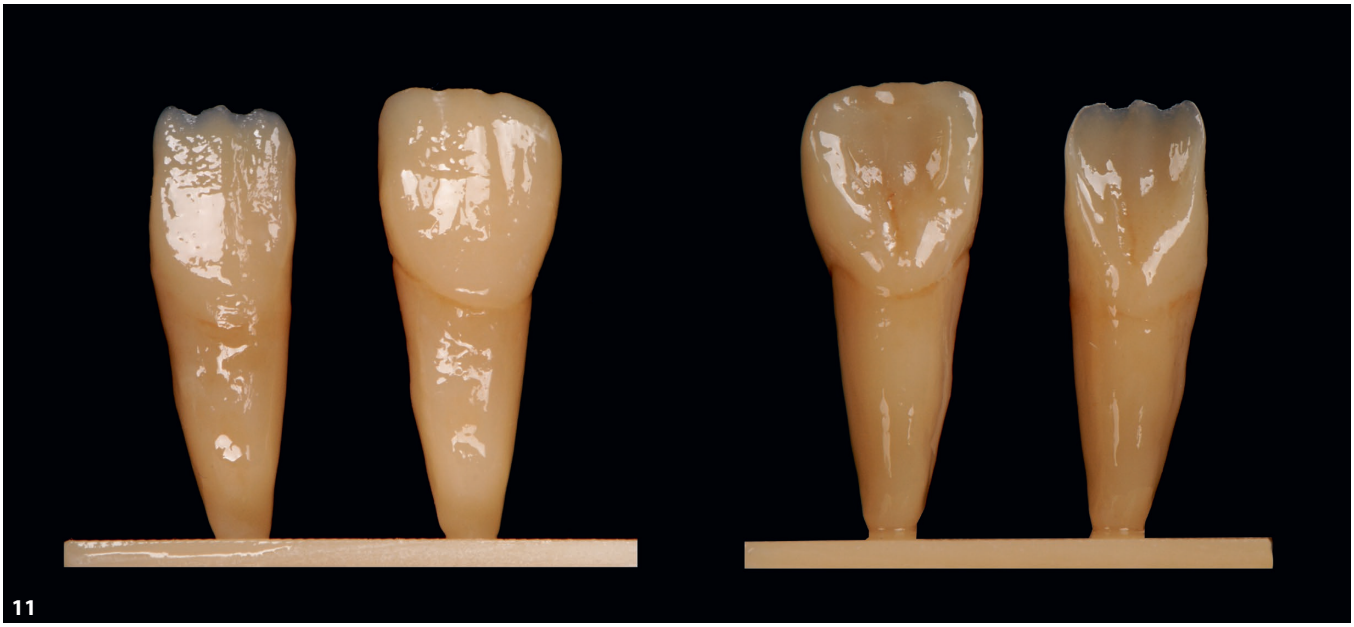


Abb. 10 Im Zervikalbereich weist Shofu Disk ZR Lucent Supra eine Biegefestigkeit von 1454 MPa auf. Inzisal beträgt die Biegefestigkeit 1034 MPa, dafür beträgt die Transluzenz dort 44 %. **Abb. 11** Diese gedruckten Modelle stammen von ZT Josef Schweiger und zeigen den Dentinkern eines natürlichen Zahns im Verhältnis zu seiner vollständigen Kontur. Eine solche digitale Konstruktion des Dentinkerns kann als patentierte Technologie basierend auf den Daten der „Schweiger-Zahnstrukturdatenbank" realisiert werden[2].

Die Technik, für die ein Dentinkern angefertigt wird, basiert auf dem von ZTM Jan-Holger Bellmann beschriebenen Picasso-Prinzip. Der dazu angefertigte Dentinkern sollte einige anatomische Besonderheiten aufweisen, wie beispielweise prominente, Licht einfangende Randleisten.

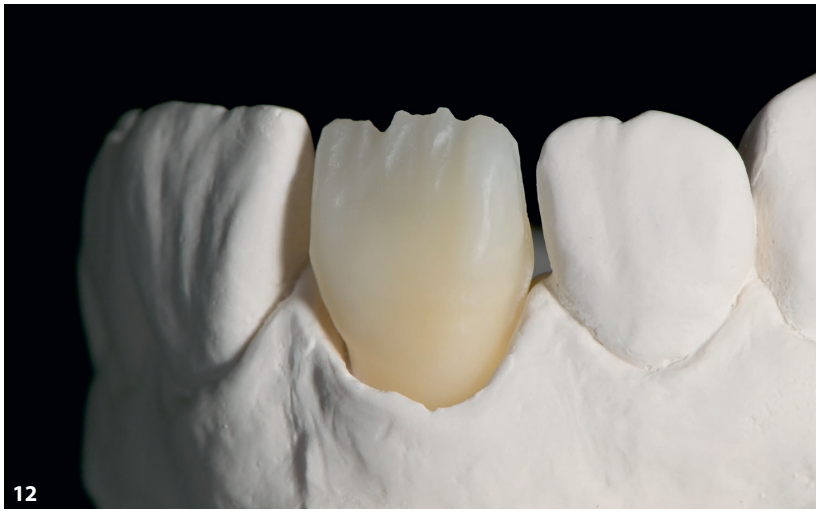
Als Alternative zum keramischen Schichten eines Dentinkerns bietet es sich an, diesen Kern digital zu konstruieren und aus ZR Lucent Supra zu fräsen (Abb. 12). Dieser Kern wird schließlich mit wenigen Massen (in der Regel sogar nur mit drei) – einer stark opaleszierenden Effektmasse, einer Opalschneide und einer Mamelonmasse – komplettiert und in nur einem Schicht- und anschließenden Glanzbrand fertiggestellt.

Natürlich kann das Zirkonoxidgerüst vor dem Verblenden noch mit Malfarben (in diesem Fall Vintage Art Universal Malfarben) individualisiert werden, so wie es in der Abbildung 13 exemplarisch anhand eines natürlichen Zahns dargestellt ist. Dadurch lassen sich bestimmte, beim natürlichen Vorbild beobachtete Merkmale akzentuieren und hervorheben oder reduzieren.

Bezogen auf das zuvor gezeigte Dentingerüst (vgl. Abb. 12) wurde im Bereich des Zahnhalses etwas Rosa aufgetragen, das gesamte Gerüst mit Shofu Vintage Art Universal Yamamoto Liquid benetzt (Abb. 14), mit einem Dentin abgestreut und anschließend gebrannt.

Im nächsten Schritt wird die Zahnform mit Opalmasse aufgebaut (Abb. 15). Wird etwa im Body-Bereich eine größere Absorption benötigt, so könnte dies bereits beim Gerüstdesign berücksichtigt werden, indem dort der entsprechende Platz geschafft und mit Opaleszenz- oder einer Transpamasse aufgefüllt wird.

Anschließend kann mit einer Mamelonmasse die Opazität des Inzisalbereichs eingestellt und individualisiert werden (Abb. 16). Abschließend wird die Krone mit Opalschneidemasse überschichtet (Abb. 17). Das Ergebnis direkt nach dem Brand ist in der Abbildung 18 dargestellt. Die Krone wird daraufhin nach bestem Wissen und Gewissen ausgearbeitet, sodass auf absolut überschaubarem Weg eine Vollkeramikkrone entsteht, die eine der Natur entlehnte Lichtdynamik aufweist (Abb. 19). Voraussetzung dafür ist natürlich, dass der Techniker nichts erfindet, sondern das Gerüst dem natürlichen Vorbild entsprechend designt und die Opaleszenzen und Effekte an den richtigen Stellen platziert. In den Abbildungen 20 bis 23 ist ein Beispiel aus dem Laboralltag des Dental-Studios Sankt Augustin gezeigt, das über den zuvor beschriebenen Weg gelöst wurde (Zähne 11 und 21).



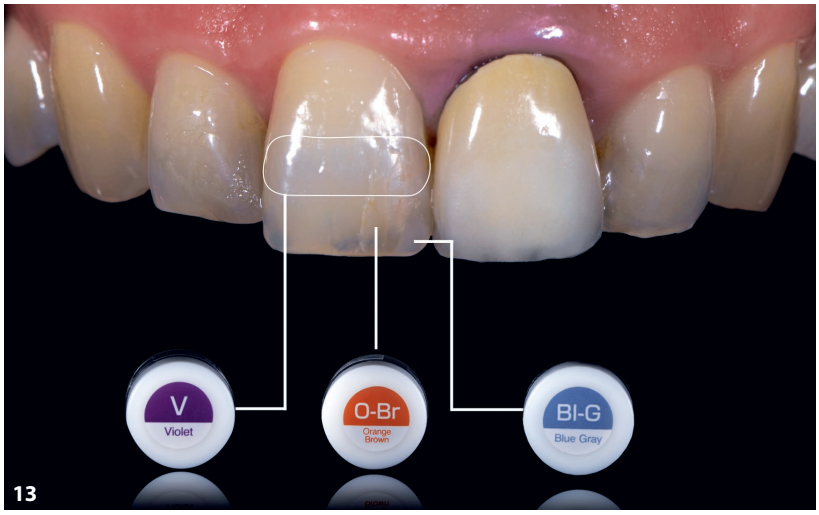
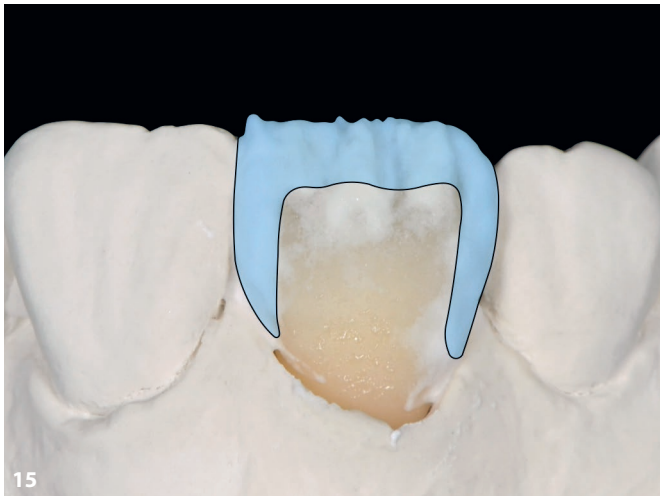
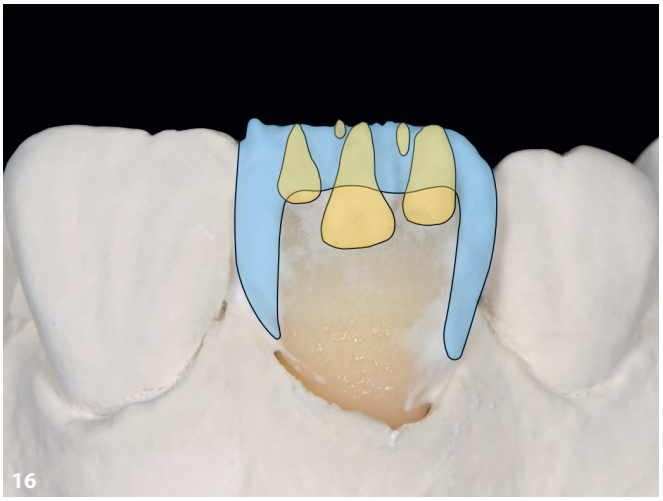


Abb. 12 Statt den keramischen Dentinkern zu schichten, kann dieser digital konstruiert und aus zum Beispiel aus ZR Lucent Supra gefräst werden. **Abb. 13** Dieser Zirkonoxiddentinkern könnte vor dem Verblenden noch mit Malfarben (in diesem Fall Vintage Art Universal Malfarben) individualisiert werden, so wie es hier exemplarisch dargestellt ist.





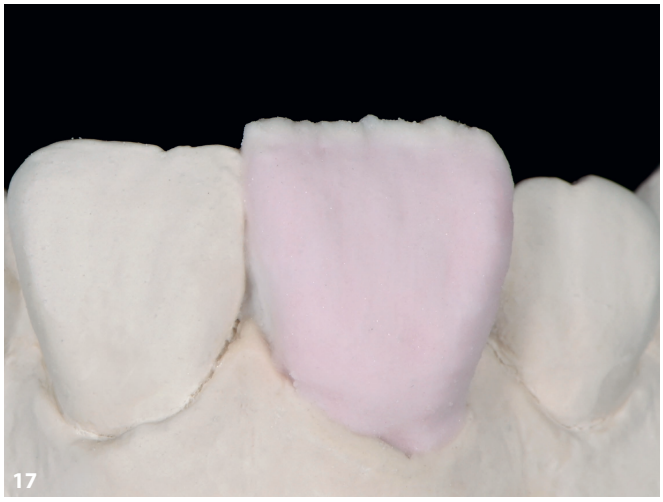


Abb. 14 Auf das Zirkonoxiddentingerüst wurde im Zahnhalsbereich etwas Rosa aufgetragen und das gesamte Gerüst mit Shofu Vintage Art Universal Yamamoto Liquid benetzt, mit einem Dentin abgestreut und gebrannt. **Abb. 15** Die Zahnform wird mit Opalmasse aufgebaut. **Abb. 16** Mit einer Mamelonmasse wird die Opazität des Inzisalenbereichs eingestellt und individualisiert. **Abb. 17** Abschließend wird die Krone mit Opalschneidemasse überschichtet. **Abb. 18** Das Ergebnis direkt nach dem Brand. Ein digital designter Zirkonoxiddentinkern, der lediglich mit etwas Gingivamasse, einer stark opaleszierenden Effektmasse, einer Opalschneide und einer Mamelonmasse fertiggestellt wurde. **Abb. 19** Ausarbeitung; auf überschaubarem Weg wurde eine Vollkeramikkrone fertiggestellt.

Abb. 20 bis 23 Voraussetzung für eine natürliche Lichtdynamik ist, dass das Gerüst dem natürlichen Vorbild entsprechend designt wird und die Opaleszenzen und Effekte an den richtigen Stellen platziert werden (Beispiel aus dem Laboralltag des Dental-Studios Sankt Augustin).

Diskussion

Wenn es darum geht, zahntechnische Prozesse zu verschlanken, dann stehen mit den modernen Zirkonoxiden Materialien zur Verfügung, die diesem Ansinnen zugute kommen. Der beschriebene Weg über die minimale Verblendung und mit dem Zirkonoxidgerüst als Dentinkern hat sich im Dental-Studio Sankt Augustin bewährt, um auch im Frontzahnbereich hochästhetische Ergebnisse zu generieren, und das mit einem absolut überschaubaren Aufwand und einem hohen Grad an Reproduzierbarkeit.

Allerdings muss beim vollanatomischen Einsatz von Zirkonoxid – etwa im Seitenzahnbereich – darauf geachtet werden, dass die Funktion exakt stimmt und die Restaurationen perfekt poliert sind. Denn Zirkonoxid ist hochfest und adaptiert sich nicht in gleicher Weise, wie man dies von Verblendkeramiken gewohnt ist. Studien in Kausimulatoren haben gezeigt, dass hochglanzpoliertes Zirkonoxid ein noch geringeres Verschleißverhalten am natürlichen Antagonisten aufweist als der natürliche Zahn (Abb. 24).[1]

Mit der Kombination aus dem Yamamoto Liquid sowie den Vintage Art Universal Malfarben und Glasurmassen lassen sich selbst hochglanzpolierte Zirkonoxidrestaurationen gut benetzen und bemalen. Mit diesen Komponenten ist ein extrem geringer Schichtauftrag von 0,1 bis 0,2 mm möglich und es können dennoch dreidimensionale Effekte erzielt werden.

Mit den Vintage Art Universal Komponenten ist ein deckender Farbauftrag ohne Flecken möglich. Aufgrund der sehr feinen Pigmentierung ist ein sparsamer Auftrag ausreichend und die damit erzielten Resultate sind sehr ästhetisch. Aufgrund seiner hohen Brennstabilität und universellen Einsetzbarkeit ist das Material für alle gängigen Werkstoffe geeignet. Zudem bietet es ein wenig techniksensitives und zielführendes Verfahren, um monolithische Seitenzahnkronen zu individualisieren.

Schlussfolgerung

Mit einem wie in diesem Beitrag vorgestellten modernen Zirkonoxid ist es tatsächlich möglich, Schichten und Verblenden komplett neu zu denken und zu handhaben. So ist eine rationelle Fertigung möglich, ohne Abstriche bei der

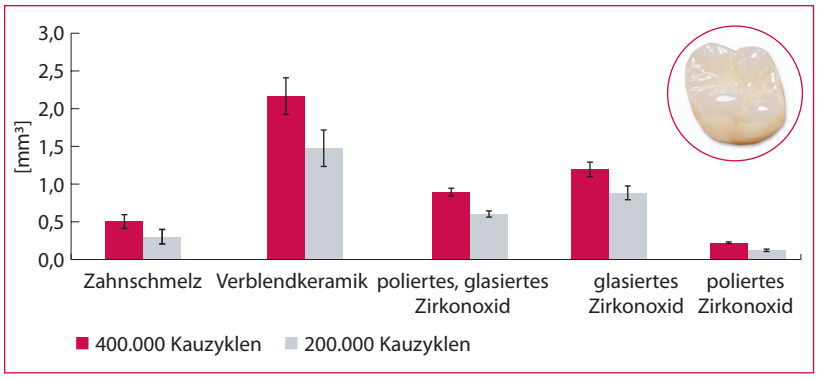


Abb. 24 Studien in Kausimulatoren haben gezeigt, dass hochglanzpoliertes Zirkonoxid ein noch geringeres Verschleißverhalten am natürlichen Antagonisten aufweist als der natürliche Zahn – ein Argument für monolithische Zirkonoxidversorgungen im Seitenzahnbereich.

Ästhetik machen zu müssen. Labore, die nach diesem Prinzip arbeiten, sparen Zeit und arbeiten wirtschaftlicher. Hinzu kommt die hohe Reproduzierbarkeit der Ergebnisse. Allerdings sind auch die mechanischen Vorteile nicht von der Hand zu weisen, denn die Gefahr des Chippings wird bei der Minimalverblendung reduziert und beim monolithischen Seitenzahn sogar komplett ausgeschaltet. Dennoch werden hochästhetische Ergbenisse erzielt, die gleichzeitig dem biomimetischen Ansatz nach einer hohen Stabilität gerecht werden.

Literatur

1. Janyavula S, Lawson N, Cakir D, Beck P, Ramp LC, Burgess JO. The wear of polished and glazed zirconia against enamel. J Prosthet Dent 2013;109:22–29.
2. Schweiger, Josef. Erfolgsmodell natürlicher Zahn – der Natur auf der Spur. Quintessenz Zahntech 2021;47:492–501.

ZTM Nikolas Bär
Dental-Studio Sankt Augustin GmbH
Pleistalstraße 60a
53757 Sankt Augustin
E-Mail: nbaer@dasdentalstudio.de