Autor
Anwender
Status
Innovativ
Kategorie
Erfahrungsbericht

Zirkonoxid verstärktes Lithium-Silikat: Mit weniger Aufwand zur gewünschten Ästhetik?

ZTM Hans Jürgen Joit

Im Laufe der letzten Monate wurden zahlreiche neue Materialien für die computergestützte Herstellung indirekter Restaurationen eingeführt. Zu diesen gehört auch das Zirkonoxid verstärkte Lithium-Silikat (ZLS) CELTRA (DENTSPLY / DeguDent, D-Hanau). Angesichts des bereits breit gefächerten Angebots an Oxid- und Silikatkeramiken für die CAD/CAM-Technik stellt sich jedoch die Frage, ob überhaupt noch Bedarf an weiteren Werkstoffen besteht. Ein Umstieg auf ein innovatives Material erscheint nur dann sinnvoll, wenn dieses gegenüber bestehenden Produkten einen deutlichen Vorteil bietet.

Doch welcher Vorteil würde einen Zahntechniker dazu veranlassen, sich langfristig umzustellen? Zur Beantwortung dieser Frage lohnt es sich zunächst, die bewährten Werkstoffe und ihre Eigenschaften einmal genauer zu betrachten.

Bewährte Materialien

Beginnen wir mit Zirkoniumdioxid, das sich als Gerüstmaterial in den letzten Jahrzehnten klinisch bewährt hat. Es eignet sich für eine Vielzahl an Indikationen von Kronen und Brücken bis hin zu komplexen implantatgetragenen Strukturen. Dabei bieten sich unterschiedlichste Gestaltungsmöglichkeiten, um ein natürliches Ergebnis zu erzielen. Je höher der ästhetische Anspruch, desto aufwendiger wird jedoch der Herstellungsprozess. Denn die besten Resultate werden durch eine individuelle, manuelle Verblendung mit Schichtkeramik erreicht, wie das folgende Beispiel zeigt (Abb. 1 bis 4).

Ähnlich verhält es sich mit Lithiumdisilikat: Es ist hervorragend für Einzelzahnrestaurationen und Klebebrücken geeignet, erfordert jedoch je nach ästhetischem Anspruch ebenfalls einen hohen Aufwand bei

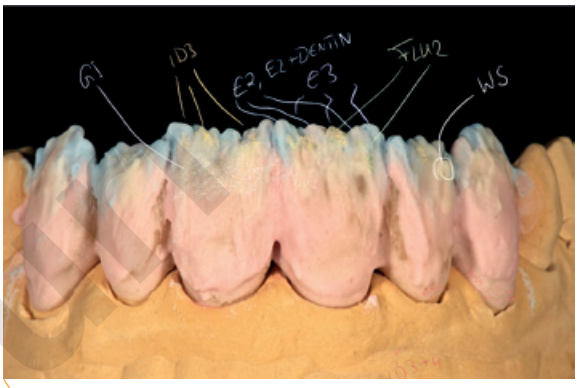

Abb. 1: Einsatz einer aufwendigen Schichttechnik ...

Abb. 2: ... zur Verblendung von Kronen mit Gerüst aus Zirkoniumdioxid ...

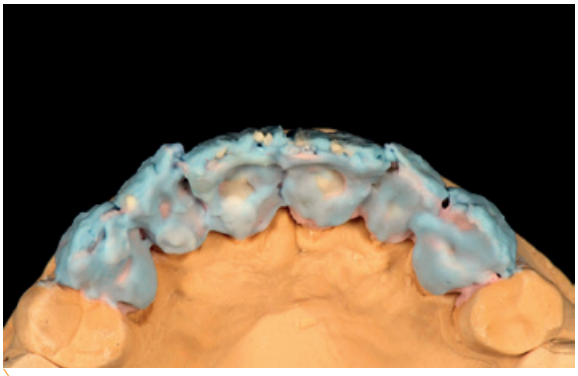

Abb. 3: ... im Frontzahnbereich.

QR-Code scannen und den Beitrag auf Ihr Smartphone oder Tablet herunterladen!

Entwurf

der Herstellung. Bei der manuellen Schichtung von Silikatkeramik für die Fertigung von Veneers trifft dies ebenfalls zu (Abb. 5).

Abb. 4: Ästhetisches Ergebnis.

Abb. 5: Frontzahnveneers aus Silikatkeramik.

Wünschenswert und mit Sicherheit eine Umstellung wert wäre also ein Werkstoff, mit dem sich vergleichbare Resultate erzielen lassen wie mit den erwähnten Materialien, während der Aufwand bei der Fertigung reduziert wird.

ZLS

Vielversprechend wirkt diesbezüglich der neuartige Werkstoff Zirkonoxid verstärktes Lithium-Silikat (ZLS), der von DENTSPLY / DeguDent unter dem Namen CELTRA offeriert wird. Das Material ist für den CAD/CAM-Einsatz in den Ausführungen CELTRA DUO für das CEREC-System (Sirona Dental, A-Salzburg) und CELTRA CAD^{FC} für die Nassschleifeinheit Brain MC XL (DeguDent) verfügbar. Der Hersteller wirbt mit sehr guten lichtoptischen und mechanischen Eigenschaften, sowie der Flexibilität und Schnelligkeit im CAD/CAM-Prozess. Diese Faktoren veranlassten mich dazu, den Werkstoff einmal genauer unter die Lupe zu nehmen.

Indikationen und Zusammensetzung

Derzeit ist das ZLS für die Herstellung von Kronen, Teilkronen, Inlays, Onlays und Veneers freigegeben (Abb. 6). Weitere Indikationen befinden sich in der Vorbereitung.

Abb. 6: Für ZLS aktuell freigegebene Indikationen.

CELTRA besteht laut Hersteller aus einem hohen Glasanteil mit atomar gelöstem Zirkoniumdioxid sowie aus Lithium-Silikat-Kristalliten mit einer Größe von 500 bis 700 nm. DeguDent gibt an, der Anteil an Zirkoniumdioxid liege bei 10 % und stelle eine hohe Festigkeit des Werkstoffs sicher. Die ausgebildeten Lithium-Silikat-Kristallite seien u. a. dank des die Keimbildung in der Kristallphase unterstützenden Zirkoniumdioxids vier- bis achtmal kleiner als die von Lithiumdisilikat (2.000 bis 4.000 nm) (Abb. 7). Aus diesem Zusammenhang resultierte eine sehr feine und neuartige Mikrostruktur, welche sich in Kombination mit dem hohen Glasanteil nicht nur günstig auf die lichtoptischen Eigenschaften des Werkstoffs auswirke. Auch die mechanischen Eigenschaften würden positiv beeinflusst, sodass z. B. eine hohe Biegefestigkeit, hohe Kantenstabilität und gute Polierbarkeit der gefertigten Restaurationen erzielt werde.

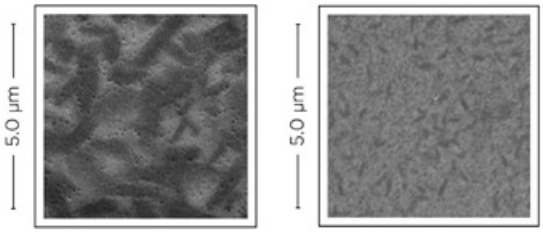

Abb. 7: Rasterelektronenmikroskopische Aufnahmen von geschliffenem Lithiumdisilikat (links) und Lithium-Silikat (CELTRA).

Entwurf

Mechanische Eigenschaften

Eine ausreichende Kantenstabilität wird bei CELTRA selbst bei einer Wandstärke von 200 µm noch erreicht, während bei anderen glaskeramischen Werkstoffen bei dieser Stärke bereits Materialausbrüche im Randbereich zu beobachten sind (Abb. 8).

Abb. 8: Kantenstabilität unterschiedlicher keramischer Dentalwerkstoffe.

Besonders erwähnenswert ist außerdem, dass CELTRA mit einer initialen Festigkeit von 420 MPa hohe Festigkeitsreserven im Alterungsprozess besitzt. So zeigt eine Untersuchung (Kausimulation) der Universität Heidelberg, dass CELTRA auch im Alterungsprozess sein hohes Festigkeitsniveau behält. Für Keramiken typisch ist hingegen ein durch den Alterungsprozess hervorgerufener Festigkeitsverlust (Abb. 9).

Optische Eigenschaften

Hinsichtlich der lichtoptischen Eigenschaften eines Materials ist meines Erachtens die Fluoreszenz von besonderer Bedeutung: Um eine natürliche Wirkung zu erzeugen, sollte der fluoreszierende Effekt wie bei natürlichen Zähnen an die Helligkeit angepasst sein und dementsprechend verlaufen. Ein Vergleich bewährter Keramiken zeigt, dass die Fluoreszenz bei verschiedenen Systemen unterschiedlich ausgeprägt ist: Creation Press (Creation Willi Geller, A-Meiningen) zeigt einen Helligkeits- und Fluoreszenzverlauf, während Authentic (Ceramay, D-Neu-Ulm) unter Schwarzlicht sehr stark fluoreszierend erscheint und kein Unterschied hinsichtlich der Helligkeit erkennbar ist. IPS e.max LT (Ivoclar Vivadent, FL-Schaan) weist keine Fluoreszenz auf (Abb. 10 bis 12).

Ein Test, der im eigenen Labor durchgeführt wurde, zeigt, dass die neue Zirkonoxid verstärkte Lithium-Silikat-Keramik ebenfalls den gewünschten, an die Helligkeit angepassten fluoreszierenden Effekt bietet (Abb. 13). Diese Eigenschaft sorgt in Kombination mit einer hohen Lichtleitfähigkeit und Farb-Adaption sowie einer deutlichen Opaleszenz

Abb. 10a: Fluoreszenz unterschiedlicher Keramiken: Creation Press, Authentic und IPS e.max LT (v. l.).

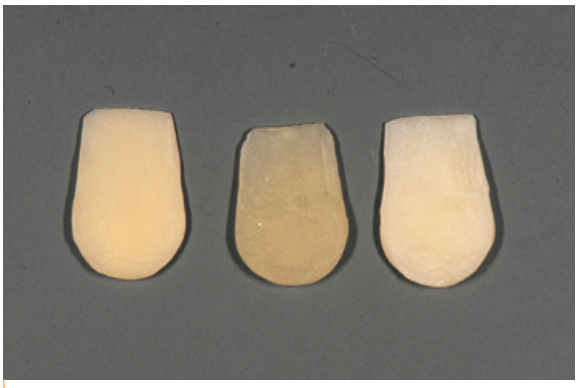

Abb. 10b: Farbgebung bei natürlichem Umgebungslicht auf Graukarte (18 %).

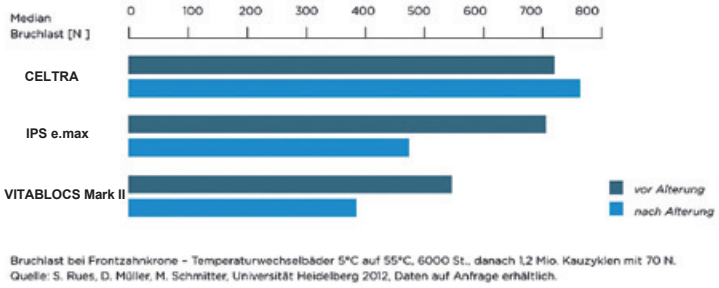

Abb. 9: Der Alterungsprozess führt bei zirkonverstärkter Lithiumsilikat-Keramik zu einer erhöhten Festigkeit.

Entwurf

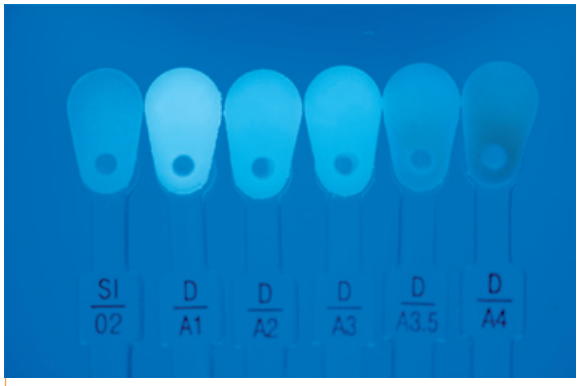

Abb. 11a: Natürlicher Fluoreszenzverlauf von Creation Press ...

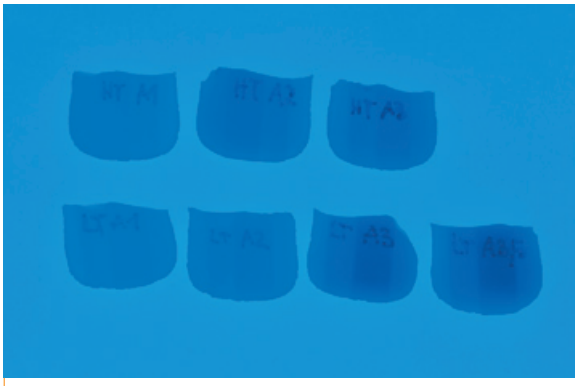

Abb. 13: Fluoreszenz von Materialproben unterschiedlicher Helligkeit des neuen Werkstoffs.

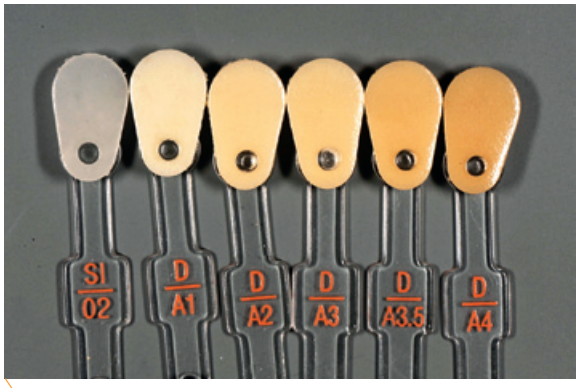

Abb. 11b: ...abhängig von der Helligkeit.

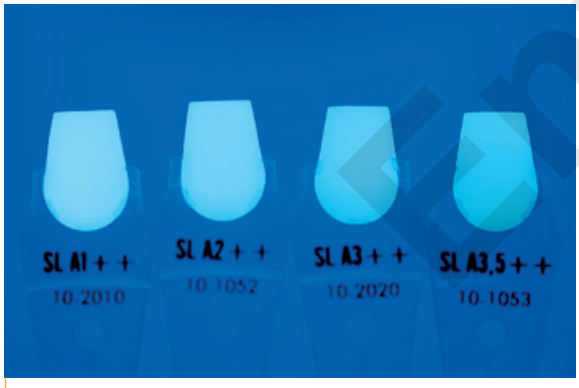

Abb. 12: Authentic erscheint sehr hell und zeigt keinen deutlichen Fluoreszenzverlauf je nach Helligkeit des Musterplättchens.

für natürlich wirkende Restaurationen ohne gräulichen Effekt.

Verarbeitung

Für die Herstellung von Restaurationen aus CELTRA CAD^{FC} mit Brain MC XL in unserem Labor erfolgt bei uns zunächst die Digitalisierung mittels eines Scanners des Unternehmens 3Shape (DK-Kopenhagen). Bei der virtuellen Konstruktion der Versorgung mit der zugehörigen Software (Dental Designer, 3Shape) empfiehlt es sich nach eigenen Erfahrungen, die Oberfläche leicht überakzentuiert zu gestalten, da durch den nachfolgenden Prozess der Feinbearbeitung, Oberflächenkonturierung und des Polierens Material abgetragen wird. Dabei ist insbesondere morphologisches Wissen gefragt, um die anatomische Form des Zahnes so exakt wie möglich nachbilden zu können.

Nach der Konstruktion wird die Versorgung mit der Nassschleifeinheit Brain MC XL ausgeschliffen. Die dafür benötigte Zeit beträgt für ein Inlay 14:30 Minuten. Für die Nachbearbeitung kommen rotierende Diamantinstrumente und Wasserkühlung zum Einsatz, poliert wird mit Polierscheiben und Ziegenhaarbürste (Abb. 14 und 15). Erfahrungsgemäß lässt sich innerhalb kurzer Zeit ein sehr gutes Ergebnis erzielen (Abb. 16).

Abb. 14: Nachbearbeitung mit Diamantinstrument.

Entwurf

Abb. 15: Politur mit Ziegenhaarbürste.

Abb. 16: Hochglanzpolierte Versorgung.

Für die Charakterisierung der Restaurationen sind insgesamt 15 verschiedene CELTRA Universal Malfarben (DENTSPLY / DeguDent) erhältlich (Abb. 17), die je nach gewünschten Effekt aufgetragen werden. Es folgt ein Malfarben- und Glasurbrand von 15:20 Minuten Dauer für ein Inlay. Auf Wunsch kann eine Restauration aber auch lediglich durch Politur fertiggestellt werden.

Da CELTRA CAD^{FC} im bereits kristallisierten Zustand verarbeitet werden kann, entfällt die Zeit für den Kristallisationsbrand, der bei Lithiumdisilikat und anderen Keramiken die Gesamtdauer des Herstellungsprozesses deutlich erhöht. Die Biegefestigkeit liegt nach dem Schleifen bei 210 MPa, nach einem Malfarben- und Glasurbrand bei 370 MPa und damit höher als die von Lithiumdisilikat. So kann je nach Indikation und erforderlicher Festigkeit die Prozesszeit verkürzt werden.

Abb. 17: Für CELTRA sind spezielle Malfarben verfügbar.

Selbstversuch

Um mich mit Material und Herstellungsprozess vertraut zu machen, startete ich noch vor Einsatz von CELTRA CAD^{FC} am Patienten einen Selbstversuch: Ich fertigte zwei non-invasive Frontzahnveneers für mich selbst. Diese wurden lediglich poliert (auf Glasur und Glanzbrand wurde verzichtet) und anschließend mit TempBond Clear (Kerr, US-Orange) probeweise eingesetzt. Abbildung 18 zeigt die Situation nach Einsetzen eines Veneers, Abbildung 19 das Ergebnis mit beiden Restaurationen. Diese fügen sich harmonisch in das Gesamtbild ein und sind von den natürlichen Nachbarzähnen nahezu nicht zu unterscheiden – und das trotz des Verzichts auf Individualisierung, Charakterisierung oder Glanzbrand.

Abb. 18: Situation mit Non-prep-Veneer an Zahn 21.

Abb. 19: Die zwei eingesetzten Veneers bestätigen die angepriesenen optischen Eigenschaften des Werkstoffs.

Entwurf

Fazit

Nachdem ich mich in Theorie und Praxis mit dem neuartigen Werkstoff der Zirkonoxid verstärkten Lithium-Silikat-Keramik beschäftigt hatte, war ich davon überzeugt, dass dieser eine sinnvolle Ergänzung zu den bereits bestehenden keramischen Materialien darstellt. Zwar sind die Indikationen bisher noch auf Einzelzahnrestaurationen beschränkt, eine Erweiterung ist hier jedoch in Vorbereitung und das Potenzial dieses neuen Werkstoffs ist aus meiner Sicht noch lange nicht ausgeschöpft.

Die größte Stärke des Werkstoffs sehe ich darin, dass die optische Nachbildung der natürlichen Zahnsubstanz erheblich vereinfacht wird: Ohne aufwendige manuelle Schichtung lassen sich Restaurationen fertigen, die der Schönheit natürlicher Zähne sehr nahekommen. Zu einem besonders effizienten Prozess trägt außerdem bei, dass CELTRA CAD^{FC} bereits kristallisiert ist und so die für einen Kristallisationsbrand benötigte Zeit eingespart werden kann. Die erzielbare Festigkeit ist mit 370 MPa hoch genug für den Einsatz im Mund.

Anlässlich des DDN-Kongresses „Update: Digitale Zahnheilkunde in Praxis und Labor“ im Oktober 2013 in Köln hielt ich einen Vortrag zu dem hier vorgestellten Thema. Ein Video des Vortrags steht Interessierten unter Link 1 zur Verfügung.

Link 1: Video des Vortrags zu CELTRA CAD während des DDN-Kongresses im Oktober 2013 in Köln.
(http://m.youtube.com/watch?feature=youtu.be&v=0SMG1dpWXC4&destop_uri=%2Fwatch%3FV%3D0SMG1dpWXC4%26feature%3Dyoutu.be)

Entwurf

ZTM Hans Jürgen Joit
Düsseldorf, Deutschland

- 1988 Ausbildung zum Zahntechniker unter ZTM Roger Negele, Duisburg
- 1995 Dentallabor Wilhelm Friedrich Otto, Düsseldorf
- 1999 Meisterprüfung an der Meisterschule Düsseldorf
- 2002 Selbstständigkeit und Übernahme des Dentallabors Bölte unter dem Namen Linie Düsseldorf

Kontakt
info@linie-duesseldorf.de