

Ein sicheres Konzept zu optimaler Ästhetik

Die rasante Entwicklung der CAD/CAM-Technologie auf der einen Seite und neues Wissen über Keramikwerkstoffe auf der anderen hat in den vergangenen Jahren die Anzahl an Zirkonoxidgerüsten für Einzelkronen und Brücken deutlich erhöht. Zirkonoxid gilt heute als Inbegriff innovativer Einzelversorgungen und Brücken. François Lelièvre, Werkstoffkundler und Geschäftsführer von Dentaurum Ceramics, hat sich mit dem Werkstoff im Allgemeinen und mit ceraMotionZ + ceraMotion One Touch im Besonderen befasst. Damit, so seine Überzeugung, können zwei Produkte eines Systems kombiniert werden, die technisch auf dem neuesten Stand sind.

Zirkonoxid ist erstmals in den 1960er Jahren zum Einsatz gekommen und hat sich ab 1985 als Biokeramik etabliert. Anfänglich wurden daraus in der Orthopädie Femurköpfe für Hüftprothesen hergestellt, später dann Knie- und Fingerprothesen sowie Wurzelstifte. In der Regel spricht man von Zirkonoxid als implantierbarer Biokeramik.

Vorteile von Zirkonoxid

Sehr hohe Ästhetik

Mittlerweile wird Zirkonoxid für den dentalen Bereich in verschiedenen Helligkeiten, Transluzenzen und Farben angeboten, die an den individuellen Fall und Art der Prothetik angepasst werden können. Durch das Fehlen einer Metallbasis wird das Durchschimmern einer gräulichen Kontur im Zahnfleischbereich verhindert. Der Zahnersatz wird dadurch optimal in der Mundhöhle integriert.

Hervorragende mechanische Eigenschaften

Da Zirkonoxid sehr beständig ist, lassen Kronen aus Zirkonoxid auf eine hohe Langlebigkeit hoffen. Mit me-

chanischen Festigkeiten zwischen 600 und 1200 MPa ist Zirkonoxid derzeit der widerstandsfähigste Keramikwerkstoff, der für die Herstellung von Prothetik geeignet ist. Die Bruchzähigkeit, das heißt, der Widerstand eines Materials gegen Rissfortschritt, ist ebenfalls hervorragend. Diese Eigenschaft ist vor allem bei okklusaler Belastung von Vorteil.

Nachgewiesene Biokompatibilität

Zirkonoxid ist ein zu 100 Prozent biokompatibler Werkstoff. Damit besteht kein Risiko von Abstoßreaktionen oder Allergien. Die Biokompatibilität von Zirkonoxid wurde in zahlreichen Studien über mehrere Jahrzehnte hinweg untersucht und nachgewiesen. Zirkonoxid wird als inerte Biokeramik eingestuft und zeichnet sich damit durch eine hohe chemische Beständigkeit aus. Es besteht kein Risiko einer Metallallergie oder eines Bimetallismus im Mund.

Ein idealer Werkstoff für CAD/CAM-Prozesse

Zirkonoxid ist besonders gut für den Einsatz in computergestützte Design- und Herstellungsprozesse geeignet.



Autor

Dr. François Lelièvre

🌐 www.dentaurum.de

Durch die hohe Bearbeitungspräzision und die optimalen, deformationsfreien Sinterbedingungen können Versorgungungen mit extrem geringen Toleranzen in kurzer Zeit hergestellt werden. Die hohe Präzision führt zudem zu einer wasserdichteren Oberfläche als bei herkömmlichen Kronen, wodurch beispielsweise das Risiko für Periimplantitis sinkt.

Niedrige Wärmeleitfähigkeit

Die Wärmeleitfähigkeit von Zirkonoxid ist niedrig ($3\text{W/m/}^\circ\text{C}$). Der relativ niedrige Koeffizient ergibt sich aus den Sauerstoff-Fehlstellen in der Struktur. Diese Eigenschaft ist besonders von Vorteil für Prothetkarbeiten auf vitalen Zähnen. Der Patientenkomfort ist dabei höher als bei einer metallkeramischen Prothetik.

Zuverlässig und wirtschaftlich

Die Zuverlässigkeit des Herstellungsprozesses ermöglicht eine gewisse Gelassenheit bei der Herstellung des Zahnersatzes. So können Einzelkronen und größere Brücken reproduzierbar in perfekter Imitation der natürlichen Zähne hergestellt werden. Mittlerweile gibt es nicht mehr nur ein Zirkonoxid, sondern verschiedene Varianten mit unterschiedlicher mechanischer Festigkeit und Transluzenz. Für die Behandlung steht eine große Auswahl an Zirkonoxidwerkstoffen zur Verfügung, mit denen viele unterschiedliche Versorgungungen realisiert werden können bei kontrollierbaren Produktionskosten.

Zirkonoxid-Versorgungungen müssen mit einer Verblendkeramik (Glaskeramik) verblendet werden, damit sie sich optimal in die Mundhöhle integrieren lassen. Nur so kann die Versorgung optimal an die natürlichen Zähne angepasst werden. Diese zusätzliche Schicht auf der Oberfläche trägt Fluoreszenz, Opaleszenz und

Helligkeit bei – drei Faktoren, die essenziell für das Erscheinungsbild der Versorgung sind.

Jahrelang haben die Entwicklungsteams von Dentaurum ihr Knowhow in den Bereichen Verblend- und Gerüstkeramiken ausgebaut. Der wachsende Markt für Zirkonoxid hat die Aufmerksamkeit vieler Hersteller geweckt. Mittlerweile werden auch viele verschiedene Werkstoffe auf dem Markt angeboten. Da jedoch die Qualität des Materials je nach Anbieter stark variiert, gilt es eine vorsichtige Wahl zu treffen. Mit ceraMotionZ + ceraMotion One Touch können zwei Produkte eines Systems kombiniert werden, die technisch auf dem neuesten Stand sind.

Die Herstellung von ceraMotionZ

Die ceraMotionZ Zirkonoxidblanks werden bei ihrer Herstellung zweifach gepresst, erst uniaxial, dann isostatisch. Das granuliertes Pulver (verdichtetes Pulver) wird zunächst uniaxial gepresst, um den Rohling in die endgültige Form einer Scheibe zu bringen. Nach dem ersten Pressen wird der Blank kalt isostatisch gepresst, um das Material in alle Richtungen homogen zu verdichten. Im nächsten Schritt, beim sogenannten Vorsintern, werden die Körner unter Hitzeeinwirkung verbunden, ohne das Material komplett zu sintern. Dieser Schritt erhöht die Kohäsion. Ab diesem Zeitpunkt kann der Rohling leicht spanabhebend bearbeitet werden.

Nach dem computergestützten Fräsprozess wird das Zirkonoxid im abschließenden Sintern verdichtet (1450° , 1480 or 1530°C), bis es eine theoretische Dichte erreicht (zirka 6g/cm^3). Das Sintern erzeugt kurze und feste Atombindungen.

Die ceraMotion Z Zirkonoxidblanks werden in verschiedenen Varianten

angeboten. Je nach mechanischen Eigenschaften und der angestrebten Transluzenz variieren die Anteile an ZrO_2 , Y_2O_3 und Al_2O_3 .

Derzeit sind sechs Varianten erhältlich

ceraMotion Z White

Dieses 3Y-TZP-Zirkonoxid ist für sämtliche Arbeiten im Front- und Seitenzahnbereich geeignet. Durch die hohe Festigkeit von mehr als 1200 MPa (biaxial) können großspannige Brücken oder stabile Implantat-Substrukturen hergestellt werden. Mit einer auf 39 Prozent reduzierten Transluzenz ist ceraMotion Z White ideal, um stark verfärbte Zahnstümpfe oder metallene Aufbauten zu verdecken. Dieses Zirkonoxid wird oft für die Schichttechnik mit Verblendkeramiken wie ceraMotion Zr empfohlen.

ceraMotion Z HT White

Dieses hoch-transluzente Zirkonoxid ist für sämtliche Arbeiten im Front- und Seitenbereich geeignet. Da es eine hohe Festigkeit von mehr als 1.200 MPa (biaxial) und eine erhöhte Transluzenz (43 Prozent) vereint, ist es für die Herstellung von großspannigen Brücken oder Implantatstrukturen geeignet.

ceraMotion Z HT Shade

Vorgefärbt, hochtransluzent (43 Prozent Transluzenz) und sehr fest (1.200MPa) – dieses Zirkonoxid ist für sämtliche Arbeiten im Front- und Seitenzahnbereich geeignet. Für das ästhetische Finish kann mit einer Keramikpaste, zum Beispiel ceraMotion One Touch, gearbeitet werden. Es sind Entsprechungstabellen für Zirkonoxid und ceraMotion One Touch erhältlich, um die Farben des Vita 3D-Master zu reproduzieren. Der Einsatz einer herkömmlichen Schicht-

keramik, zum Beispiel ceraMotion Zr, ist natürlich ebenfalls möglich.

CeraMotion Z HT Multishade

Das hochfeste Zirkonoxid (1.200 MPa) hat einen natürlichen Farbverlauf von zervikal nach inzisal. ceraMotion Z HT Multishade erfüllt hohe ästhetische Ansprüche auf zahlreichen Versorgungsmöglichkeiten (43% Transluzenz). Das Finish kann mit einer dünnen Schicht Keramikpaste oder mit einer Verblendkeramik erfolgen.

ceraMotion Z Cubic Multishade

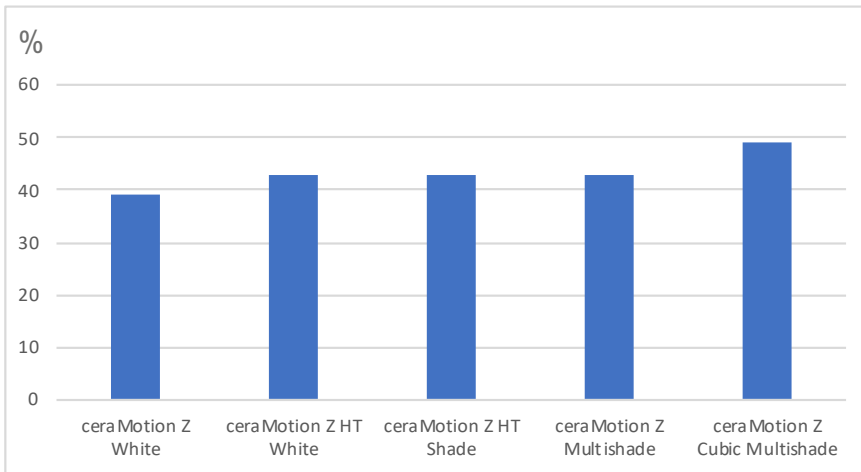
Geeignet für Inlays, Onlays, Veneers, Einzelkronen und dreigliedrige Brücken. Es handelt sich um kubisches 5Y-TZP-Zirkonoxid. Die mechanische Festigkeit liegt bei 600 MPa (biaxial). Mit einer Transluzenz von 49 Prozent zeigt die Versorgung eine natürliche Lebendigkeit und erfüllt höchste ästhetische Ansprüche. Finalisiert wird in der Regel mit einer dünnen Schicht Keramikpaste.

ceraMotion Z Hybrid

Das mehrfarbige, mehrschichtige Zirkonoxid ceraMotion Z Hybrid ist ein echtes Mehrzweckmaterial der neuesten Generation. Durch einen äußerst innovativen Press- und Sinterprozess konnten zwei Zirkonoxidschichten mit unterschiedlicher Festigkeit und Transluzenz in einer Scheibe kombiniert werden: 3Y-TZP-Zirkonoxid und 4Y-PSZ-Zirkonoxid. Somit bietet der Blank sowohl Transluzenz als auch mechanische Festigkeit. Der Blank ist besonders für anspruchsvolle Arbeiten im Front- und Seitenzahnbereich geeignet. Die Transluzenz variiert zwischen 44 und 48 Prozent und die mechanische Festigkeit zwischen 1020 MPa und 1300 MPa (biaxial). Das Material ist besonders gut geeignet für die Herstellung von monolithischen Zirkonoxidarbeiten.



1 ceraMotion Z Hybrid



2 Transluzenz von ceraMotion Z (uneingefärbt)

3 Gleichmäßige Farbabstufung des Blanks

Transluzenz und Farbton angepasst an jeden klinischen Fall

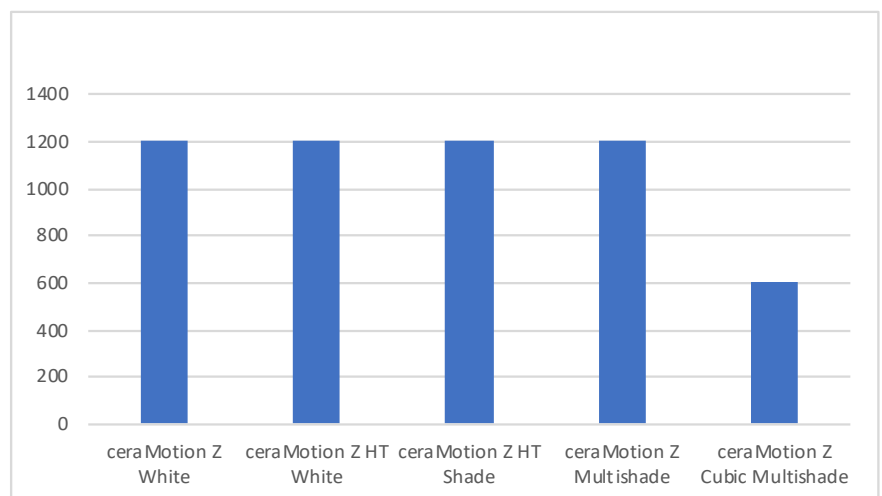
Die Grafik (Abb. 2) zeigt die verschiedenen Transluzenzen der unterschiedlichen ceraMotion Z Varianten. Durch das breite Spektrum können Einzelkronen hergestellt werden, deren Transluzenz einer Lithiumdisilikat-Versorgung gleichen oder, im Gegenteil, können weniger transparente Versorgungen hergestellt werden, die der Abdeckung eines verfärbten, natürlichen Zahns dienen. Dank spezieller Herstellungstechnologie besitzen die Blanks eine sehr natürliche und ästhetische Farbabstufung (Abb. 3). Es stehen verschiedene Helligkeitswerte zur Verfügung, um sämtliche Patientenfälle abdecken zu können (Abb. 4). Dadurch wird eine maximale Lebendigkeit erzielt.



4 Zahnkronen vor und nach Brand mit unterschiedlichen Helligkeitswerten

Sicherheit durch optimierte mechanische Eigenschaften

Für großspannige Brücken (mehr als vier Glieder) schreibt die internationale Norm für Dentalkeramiken (EN ISO 6872) eine minimale Biegefestigkeit von 800 MPa vor. Mit einer Festigkeit von 1200 MPa sind ceraMotion Z White, HT White, HT Shade



5 Durchschnittliche Werte der biaxialen mechanischen Festigkeit



6 Merlon-Testkronen

und Multishade optimal geeignet, um sichere, großspannige Brücken herzustellen, sofern die Handhabung im Labor der Gebrauchsanweisung entspricht.

ceraMotion Z Cubic Multishade ist für die Herstellung von Einzelkronen und kleineren Brücken von bis zu drei Gliedern geeignet.

Die ceraMotion Z Hybrid Zirkonoxid-blanks haben durch ihren innovativen Herstellungsprozess mit verbesserten Press- und Sinterbedingungen einen Festigkeitsbereich von 1.020 bis 1.300

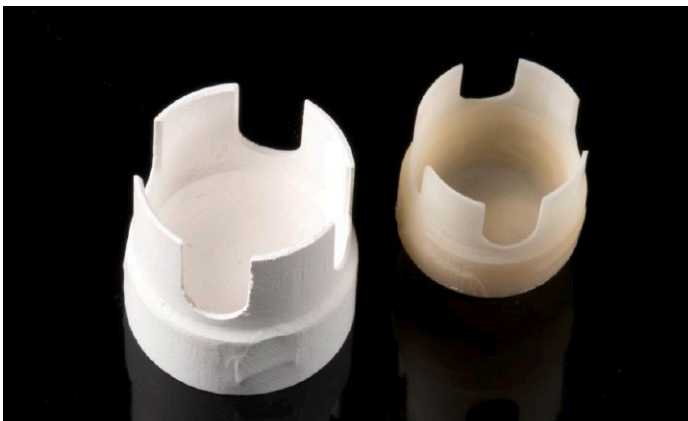
MPa innerhalb eines Blanks. Dies ermöglicht die Kombination hoher mechanischer Festigkeit und erhöhter Transluzenz an der Inzisalkante.

Eine robuste intrinsische Struktur auch bei dünnen Wandstärken

Die mechanischen Eigenschaften des Gerüsts dürfen nicht durch Restspannungen, die von der zerspannenden Bearbeitung herrühren, beeinträchtigt werden. Der Merlon-Test (wird derzeit international standardisiert) zeigt das mehr oder weniger fragile Verhalten eines Materials unter konstanten Bedingungen (identische Maschine, Strategie und Werkzeug). Die Abbildung 7 verdeutlicht, wie dünn die Wandstärke gearbeitet werden kann (zirka 0,3 mm), ohne dass das Material beschädigt wird. CeraMotion Z hat ein gutes Sprödigkeitsverhalten. Die Fräsqualität der Merlon-Testkronen findet sich in der Qualität der Ergebnisse der klinischen Fälle wieder (Abb. 8).

Herstellung von ceraMotion One Touch

Die Keramikpasten ceraMotion One Touch wurden speziell für die Finalisierung von Gerüsten aus Zirkonoxid und Lithiumdisilikat entwickelt. Die



7 Merlon-Testkrone vor und nach dem Sintern



8 Einzelkrone nach zerspanender Bearbeitung



9 Geschmolzenes Glas (1500°C)

Keramikpasten sind das Ergebnis intensiver Entwicklungsarbeit, die das Ziel hatte, verschiedene Herstellungsparameter zu optimieren: thermodynamische Analyse der Phasentrennungen während der Glasschmelze, Rolle der Abkühlungsrate von Glas, Auflösungsverhalten der Trübungsmittel, Entwicklung eines Gels für eine bessere Viskosität der Pasten.

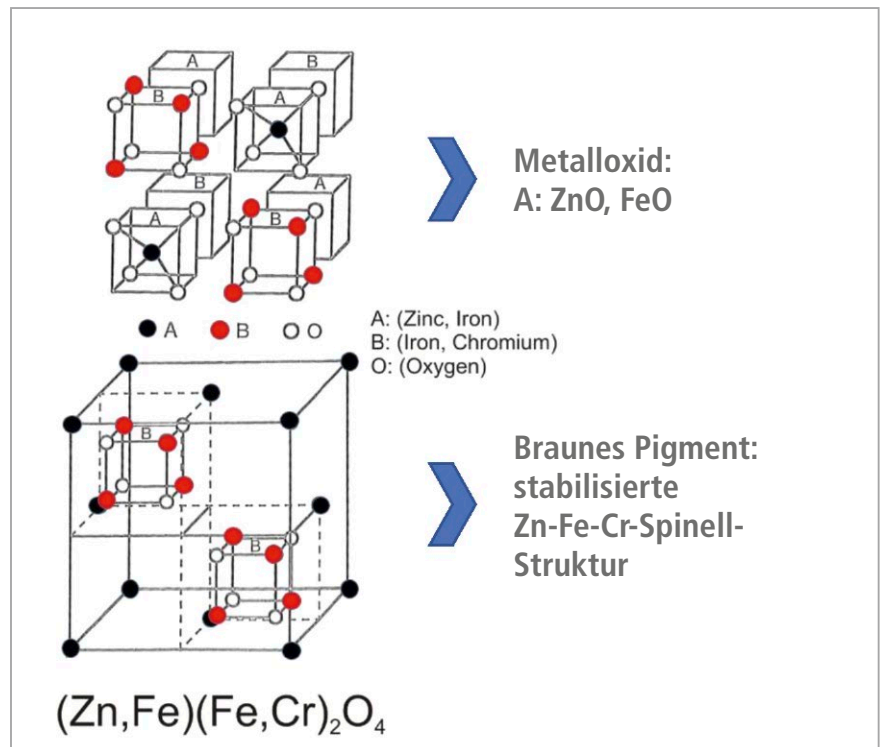
Der Herstellungsprozess beginnt mit der Fusion von zehn hochreinen Komponenten bei 1.500 °C (Siliziumoxid, hydratisiertes Aluminiumoxid, Kalziumkarbonat, Kaliumkarbonat, Boroxid, Bariumkarbonat, Kalziumfluorid, usw.). Die Glasmasse wird dann sehr schnell abgekühlt (Abb. 9). Die Geschwindigkeit verhindert die Kristallbildung, und das flüssige Glas erstarrt zu einem festen Glas. In dieser Phase ist der Rohstoff ein nicht-kristalliner Feststoff (Glas); der Ausdehnungskoeffizient bleibt während des Brandes unverändert. Die Opazität wird mittels Trübungsmitteln, zum Beispiel ZrO_2 oder TiO_2 , angepasst .

Kolorierung durch hochwertige Pigmente

Dentaurum setzt hochreine Dentalpigmente in einer breiten Farbpalette ein, die die strengsten Schwermetall- und Radioaktivitätsanforderungen erfüllen.

Die angewandten Pigmente sind in der Dentalindustrie bekannt dafür, dass sie exzellente ästhetische Ergebnisse liefern, da sie die Farben und Texturen natürlicher Zähne optimal reproduzieren, sogar nach mehrfachen Bränden.

Es handelt sich um anorganische Pigmente. Diese mineralischen Pigmente werden durch das Ausglühen von Metalloxiden (zum Beispiel Eisenoxid oder Zink) gewonnen. Die Metalloxide, die aus chemischen Elementen, Kationen genannt (Fe^{2+} , Fe^{3+} , Zn^{2+} , etc.), bestehen und oft Übergangselemente sind, werden dann bei hoher Temperatur gesintert und im richtigen Verhältnis eingesetzt, um



10 Kristallographische Abbildung eines Pigments

kristallografische Strukturen mit einer Oxidbasis zu erzeugen. Dessen Farbe entsteht durch das stabilisierte chemische Element und seinem Oxidationszustand (z. B. Fe^{2+} oder Fe^{3+}).

Die anorganischen Pigmente sind keramische Strukturen, die bei hohen Temperaturen stabil sind. Sie haben den Vorteil, dass sie wesentlich beständiger sind als Metalloxide.

Abbildung 10 zeigt die Elemente Zn, Fe, Cr, stabilisiert in einer Zn-Fe-Cr-Spinell-Struktur. Dadurch entsteht ein besonders stabiles braunes Pigment.

Die anorganischen Pigmente werden zu den Glaspulvern hinzugefügt. Anschließend wird die gefärbte Fritte dann bei hoher Temperatur thermokoloriert (mehrstündige Hitzebehandlung bei rund 1000 °C). Dieser zusätzliche Schritt hat den Vorteil, dass die Pigmente „verdünnt“ werden, um naturähnliche Farbtöne zu erhalten. So können die hohen Anforderungen an Farbstabilität im Dentalbereich trotz mehrfacher Brände erfüllt und die Partikelgrößenverteilung bei den gefärbten Fritten reguliert werden. Dadurch werden Agglomerate verhindert und ein homogenes Farbergebnis erzeugt.

Der letzte Schritt der Herstellung besteht aus einer komplexen Mischung von Pulvern mit der gewünschten Partikelgröße und verschiedenen anorganischen Verbindungen. Insbesondere Gele auf Alkohol-Basis werden hinzugefügt, wodurch die Paste ihre endgültigen rheologischen Eigenschaften erhält.

Während des Herstellungsprozesses werden verschiedene Testberichte in Hinsicht auf Auslaugbarkeit, chemische Löslichkeit und Zytotoxizität erstellt.

Mit den Pastenkeramiken ceraMotion 2D und 3D sowie den ceraMotion Stains Universal in Pulverform steht der ganze Farbraum jeder Art von Versorgung zur Verfügung.

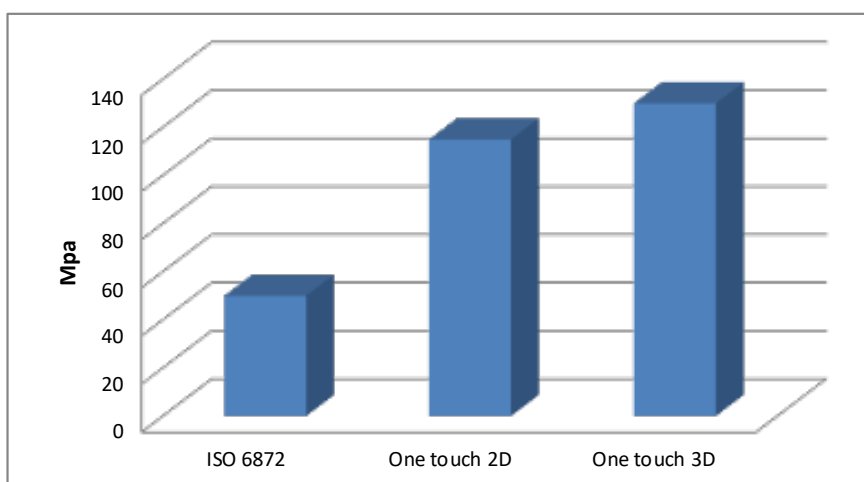
Eine gewinnbringende Verbindung von Werkstoffen

Die Herstellung von Vollkeramikversorgungen aus Zirkonoxidgerüsten und Keramikpasten optimiert die physikalisch-chemischen Eigenschaften beider Werkstoffe.

EN ISO 6872 schreibt eine minimale mechanische Festigkeit von 50 MPa für die Oberfläche einer Verblendkeramik vor. Die Produkte von ceraMotion One Touch bieten eine mehr als doppelt so hohe Festigkeit (115 bis 130 MPa, Abb. 11). Dadurch ergibt sich ein „Sandwich“ aus Materialien, das mechanisch äußerst effizient ist.

Optimierte dilatometrische Eigenschaften

Die physikalische Integrität einer prothetischen Versorgung hängt nicht allein von den intrinsischen mechanischen Eigenschaften des Materials ab. Die beiden Keramiken müssen in Expansion perfekt passen, damit die Oberflächenschicht der Verblendkeramik auf dem Zirkonoxidgerüst leicht unter Spannung steht. Mit Ko-



11 Mechanische Festigkeit nach EN ISO 6872

effizienten von $10,5 \cdot 10^{-6} \text{K}^{-1}$ für ceraMotion Z und $8,6$ bis $9,1 \cdot 10^{-6} \text{K}^{-1}$ für One Touch werden diese Bedingungen voll erfüllt (Abb. 12).

Adhäsion zwischen den Werkstoffen

Beim Brand der Keramikpaste auf das Zirkonoxidgerüst muss eine exzellente Adhäsion zwischen den beiden keramischen Werkstoffen erreicht werden. Die intrinsische Zusammensetzung der Materialien hat einen wesentlichen Einfluss auf diese Eigenschaft. Mit einer Glasübergangstemperatur von 480 bis 490 °C kann die One Touch Keramik bei einer Temperatur von 710 bis 730 °C auf das Zirkonoxidgerüst gebrannt werden. Die Keramik haftet dann perfekt an das Zirkonoxidgerüst. Es können Adhäsionswerte von zirka 50 MPa erreicht werden, wenn die Pasten One Touch 2D/3D auf Zirkonoxid verwendet werden, das heißt, mehr als doppelt so hoch wie die von ISO 9693 (20 MPa) vorgeschriebenen minimalen Werte.

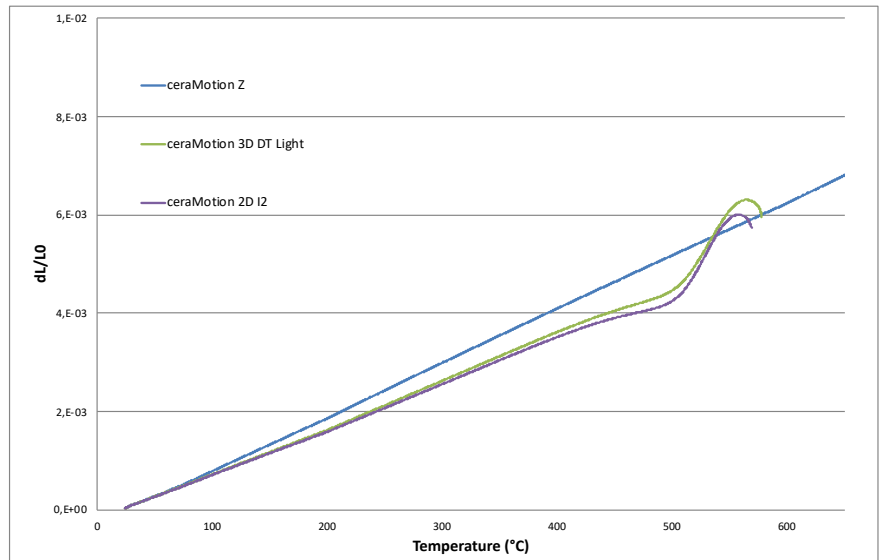
Die wesentlichen Oberflächeneigenschaften

Löslichkeit

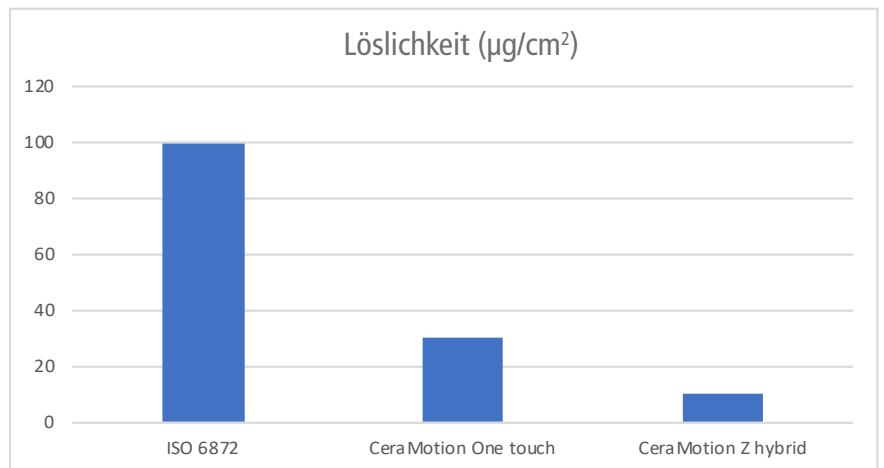
Durch eine Löslichkeit in saurer Lösung von zirka 30 µg/cm^2 bei ceraMotion One Touch und $< 20 \text{ µg/cm}^2$ bei ceraMotion Z Hybrid liegen beide Werkstoffe weit unterhalb des Grenzwerts von 100 µg/cm^2 , der in der Norm ISO 6872 festgelegt wurde. Folglich sind beide Werkstoffe sehr beständig gegenüber chemischen Angriffen in der Mundhöhle (Abb. 13).

Härte

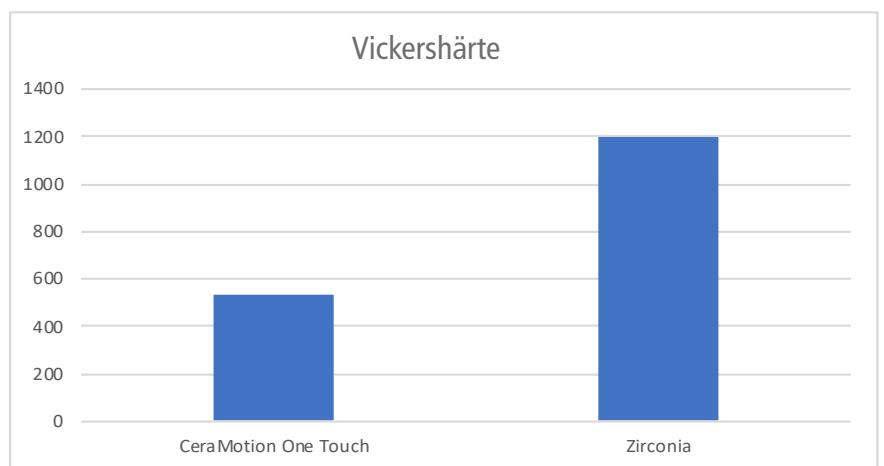
Das Auftragen einer Keramikschicht auf die Oberfläche des Gerüsts bewirkt eine Reduzierung der Härte an der Oberfläche von ursprünglich 1200 HV (Zirkonoxid) auf die Härte



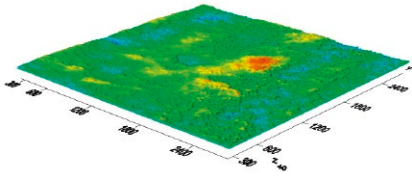
12 Vergleich der Expansionskurven von ceraMotion Z und ceraMotion One Touch 3D und 2D



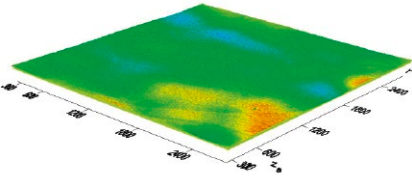
13 Löslichkeitstest (ISO 6872)



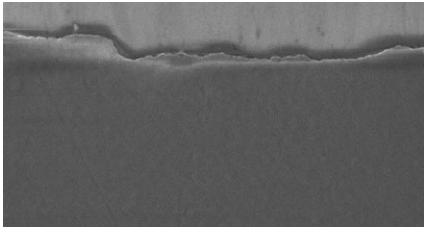
14 Vergleich der Vickershärte von Zirkonoxid und ceraMotion One Touch



15 Unpolierte ZrO₂-Oberfläche



16 Mit ceraMotion One Touch beschichtetes Zirkonoxid



17 Schnittstelle zwischen Zirkonoxid (unten) und ceraMotion One Touch (oben)

von 530 HV (ceraMotion One Touch, Abb. 14).

Das Auftragen einer Schicht Keramikpaste reduziert damit die Oberflächenhärte der prothetischen Versorgung.

Glattere Oberfläche

Nach der zerspanenden Bearbeitung des Zirkonoxidblanks ist die Oberfläche der prothetischen Versorgung rau. Die Rauigkeit hängt von der angewandten Bearbeitungsstrategie ab. Das Bebrengen mit einer Schicht ceraMotion One Touch reduziert die Oberflächenrauigkeit erheblich. Das Glas überzieht die Zirkonoxidoberfläche während des Brands, wodurch die Oberfläche glatter und folglich weniger aggressiv den Antagonisten gegenüber wird.

Eine wasserdichte Oberfläche

Die Beschichtung mit ceraMotion One Touch verhindert den direkten Kontakt zwischen dem Zirkonoxid und der Feuchtigkeit der Mundhöhle. Dadurch wird die hydrothermale Al-

terung des Materials stark eingeschränkt.

Sorgfältig abgestimmte Farben für besonders ästhetische Keramiken.

Eine Farbe ergibt sich unter anderem aus der Lichtstreuung innerhalb der keramischen Versorgung, ein komplexes Phänomen, das durch die Lichtdurchlässigkeit und Lichtreflexion innerhalb der Versorgung sowie durch das umliegende Weichgewebe entsteht. Aus diesem Zusammenspiel resultiert ein mehr oder weniger erfolgreiches Ergebnis. Für die Nachbildung gingivaler Bereiche bei implantatgetragenen Versorgung ist eine erhöhte Kontrolle der verschiedenen Transluzenzeffekte der Keramikmassen notwendig. Die Farbtöne der Keramikmassen wurden auf der Grundlage natürlicher Zahn- und Gingivafarbtöne entwickelt. Dabei haben die Entwicklungsteams besonderes Augenmerk darauf gelegt, trotz der dünnen Materialschicht eine natürliche Tiefenwirkung zu erzielen.

Ein ästhetisches Build-up mit der neuen Minimalschichttechnik

Die 2D- und 3D-Pasten sind schnell und einfach zu verarbeiten dank der gebrauchsfertig gemischten Keramikpasten. Die neue Konsistenz der Pasten ermöglicht eine homogene Benetzung der Zirkonoxidoberflächen. Durch den thixotropen Effekt erhält man einen perfekten Oberflächenverbund sowie die Möglichkeit einer minimalen Schichtung.

Angepasste Korngröße

Die Partikelgröße der Pasten ist dabei an die Anforderungen der Maltechnik (2D) angepasst, zudem kann eine individuelle Morphologie im Schnei-



18 Die ceraMotion One Touch Pasten sind 2D- und 3D-Pasten, die speziell für die Finalisierung und die Charakterisierung von monolithischen Vollkeramikversorgungen aus Zirkonoxid entwickelt wurden

de- bzw. Kauflächenbereich (3D) gestaltet werden.

Die 2D-Pasten sollen in sehr dünnen Schichten aufgetragen werden. Sie haben eine sehr kleine Korngröße (9 µm) im Vergleich zu herkömmlichen Dentinpulvern (26 µm). Die 3D-Pasten haben eine mittlere Korngröße (19 µm) und können daher für Schichtarbeit eingesetzt werden (Abb. 19). Durch die perfekte Stabilität während des Brennens können mit den Pasten Inzisalkanten erweitert, Volumen wiederhergestellt und Kontaktpunkte korrigiert werden. Eine ganze Palette von Keramikpasten, einschließlich der weltweit ersten Dentinmassen in Pastenform, ermöglicht den Zugriff auf ein großes Spektrum an Transluzenzwerten, die eine dünne Schichtung wie auch einen Minimal-Auftrag zulassen. Alle Pasten sind transluzent und erhalten somit den lichtdynamischen Effekt des Gerüstmaterials bei.

Alle Brenntemperaturen wurden so abgestimmt, dass alle Pasten miteinander kombiniert werden können, um das beste Endergebnis zu erreichen (Abb.21).

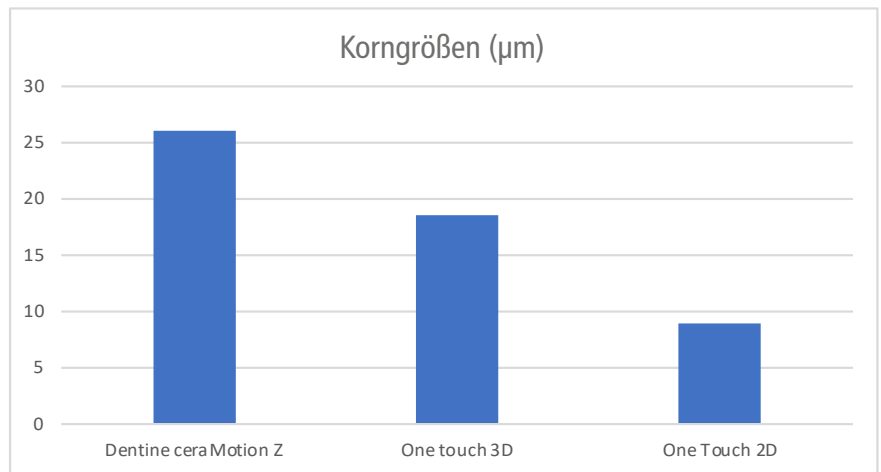
Das ceraMotion One Touch Set enthält 16 einzelne Massen sowie spezielle Flüssigkeiten und Zubehör.

Das ceraMotion One Touch No Limits Set enthält 16 einzelne Massen sowie spezielle Flüssigkeiten und Zubehör.

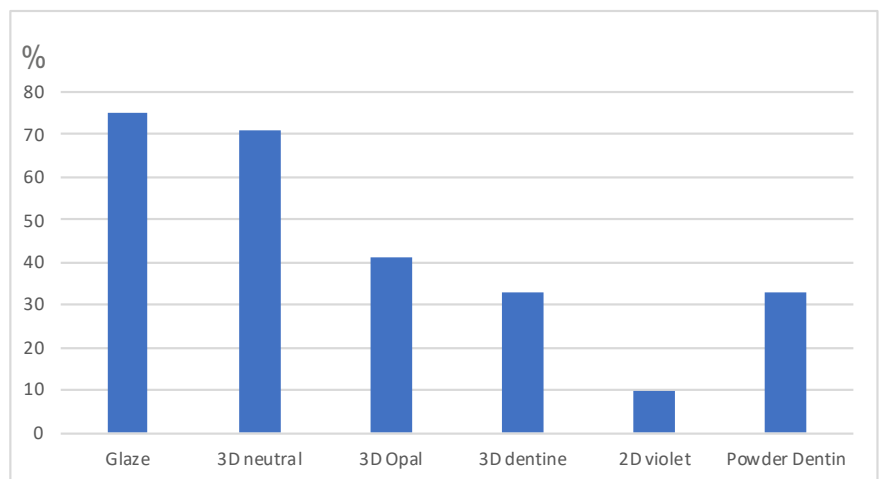
Das ceraMotion One Touch Pink Set enthält sieben einzelne Massen sowie spezielle Flüssigkeiten und Zubehör.

ceraMotion One Touch Concept

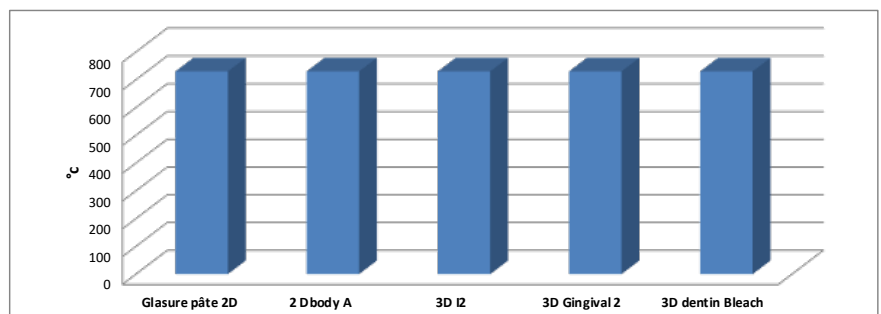
Die drei ceraMotion Pasten-Sets, One Touch, No Limits und Pink bieten die Möglichkeit, Zirkonoxidversorgungen in „einem Brand“ zu korrigieren, optimieren und zu glasieren.



19 Vergleich der verschiedenen Korngrößen von Verblendkeramiken für Zirkonoxid



20 Transluzenz der ceraMotion One Touch Pasten im Vergleich zum Pulverdentin ceraMotion Zr

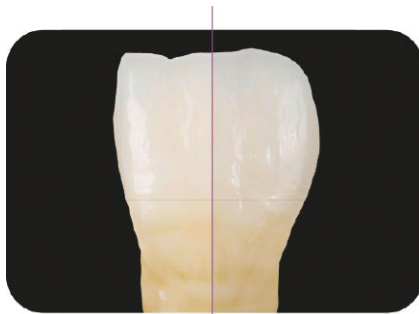


21 Brenntemperaturen der ceraMotion One Touch Produkte

Die Sets enthalten gebrauchsfertige, farblich abgestimmte 2D-Pasten für die Minimalschichtung und 3D-Pasten für eine wie von den Pulverkeramiken gewohnten Schichtung. Beide Pastentypen ermöglichen es, natürliche Oberflächeneffekte zu reproduzieren sowie die Form und den Farbton der Zirkonoxidversorgung anzupassen. So kann die Versorgung den natürlichen Zähnen des Patienten perfekt angeglichen werden.

Die Anwender können ihre eigene Farbpalette erschaffen, da die 2D- und 3D-Pasten in jedem Verhältnis miteinander gemischt werden können. Zusammen mit den ceraMotion Stains Universal eröffnen sich unendliche Farbmöglichkeiten.

Für in manchen Fällen unerlässliche keramische Schichtungen bei Versorgungen, die eine besonders natürliche Tiefenwirkung im Kronenbereich erfordern, bietet sich die Anwendung der ceraMotion Zr Pulverkeramik als gute Grundlage zur Finalisierung mit den One Touch Produkten an.



ceraMotion® Zr Paste Glaze: bright ceraMotion® Zr Paste Glaze: transpa

22 Paste Glaze bright / Paste Glaze transpa



23 Schwarzlicht: polierte Zirkonoxidkrone mit ceraMotion One Touch Paste auf der linken Seite

Anwendung der ceraMotion One Touch Pasten

Paste Glaze

Es gibt zwei Glasurpasten: Paste Glaze transpa und Paste Glaze bright. Die Wahl zwischen den beiden ist abhängig von dem gewünschten Helligkeitswert, beide sind gebrauchsfertig und fluoreszierend.

Der Glanzgrad kann durch das Senken oder Erhöhen der Brenntemperatur angepasst werden, oder auch durch das Polieren mit einem Gumpipolierer.

Beide Glasurmassen sollten mit dem Diluting Liquid eingesetzt werden, um dünne Schichten aufzutragen.

Fluoreszenz

Natürliche Zähne sind in Schwarzlicht fluoreszierend. Daher ist es not-

wendig, in die 2D- und 3D-Pasten fluoreszierende Pigmente zu mischen. In der Regel basieren diese auf Seltenen Erden, um die besondere Reaktion auf Licht nachahmen zu können. Da Zirkonoxid normalerweise nicht fluoreszierend ist, muss es mit einer fluoreszierenden Schicht bedeckt werden.

Hinweis:

Eine Zirkonoxidversorgung kann mechanisch mit einer speziellen Diamantpaste poliert werden, um einen effizienten und langlebigen Glanz zu erhalten. In diesem Fall ist die Krone jedoch nicht unter Schwarzlicht fluoreszierend.

Minimalschichtung mit 2D-Pasten

Die geringe Korngröße der 2D-Pasten (9 µm) zusammen mit der Transluzenz ermöglichen es, die Zahnfarbe zu optimieren, den Helligkeitswert anzupassen und die Lichtdynamik der Vollkeramikversorgung zu erhalten.

Das Auftragen einer sehr dünnen Schicht ceraMotion One Touch Keramik (Minimalschichtung) wird die Oberflächenrauigkeit erheblich reduzieren. Das Glas wird die Zirkonoxidoberfläche während des Brands abdecken. Dadurch ist die Oberfläche glatter und beeinträchtigt die Antagonisten weniger.

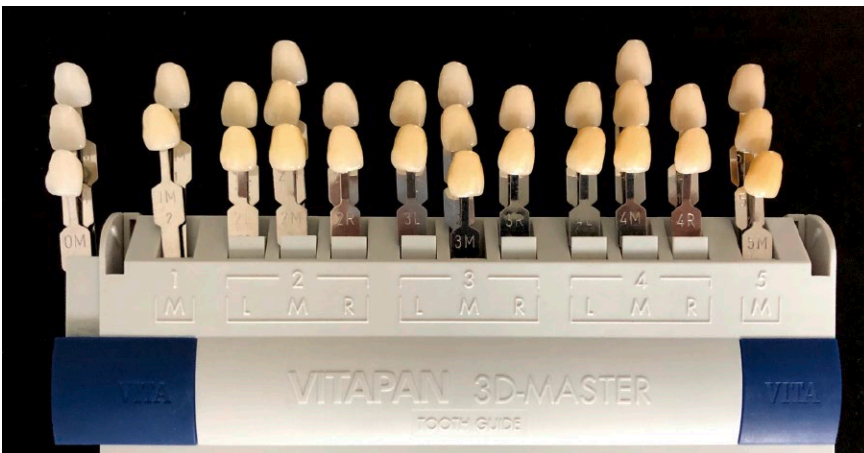
Das Diluting Liquid wird vor allem eingesetzt, um sehr dünne Schichten einer 2D-Paste aufzutragen.

What you see is what you get

Die Farbeffekte sind vor dem Brand sichtbar. Zusammen mit der Erfahrung in der Anwendung von ceraMotion Z Blanks und den 2D-Pasten wird es spielend einfach, die gewünschten Ergebnisse in einem Brand zu erzielen.



24 Von links nach rechts: Krone nach zerspanender Bearbeitung nach Sintern und nach Finalisierung mit ceraMotion One Touch 2D-Pasten



25 VITA 3D-MASTER Farbschlüssel



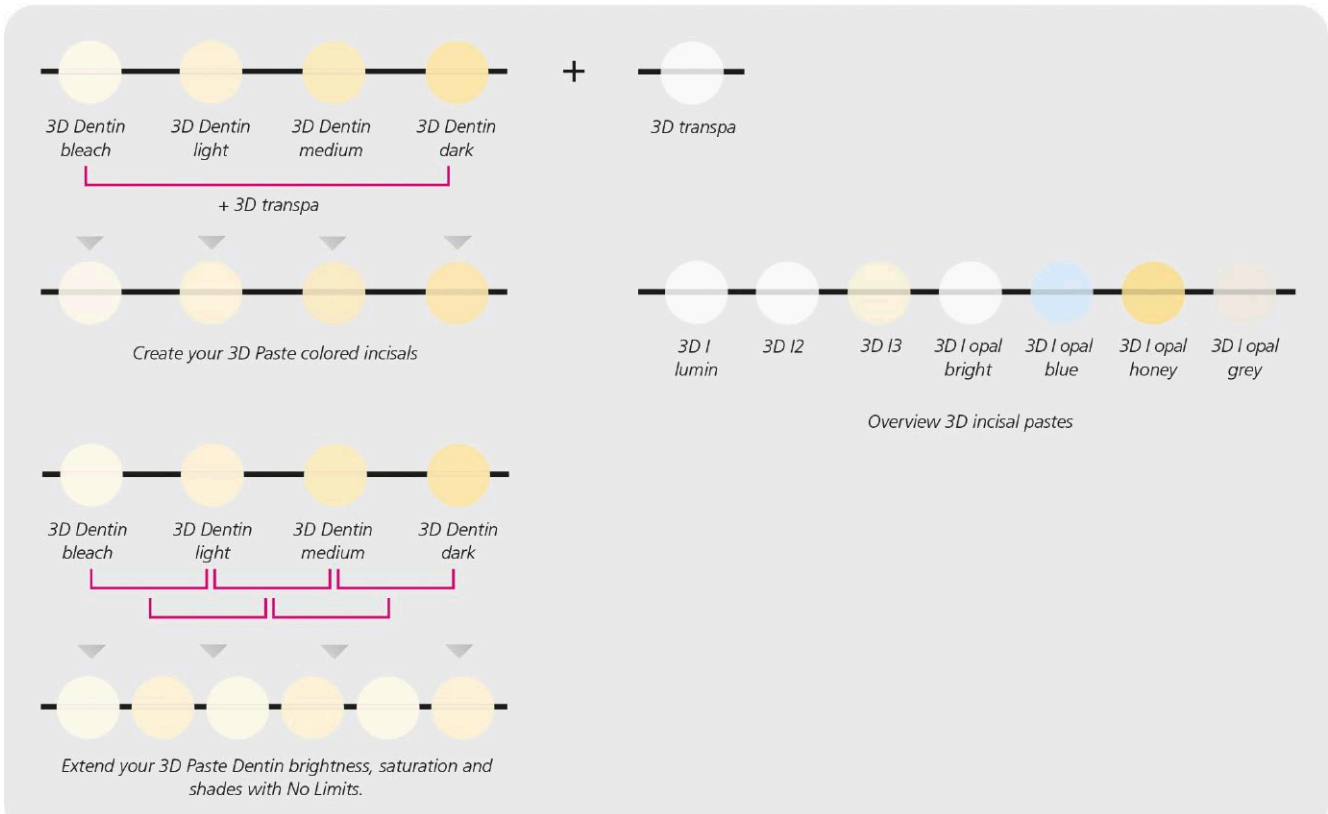
Specially developed 2D Body pastes to achieve all VITA 3D-Master** shades.

26 Rötliche oder gelbliche Farbveränderung mit 2D-Paste

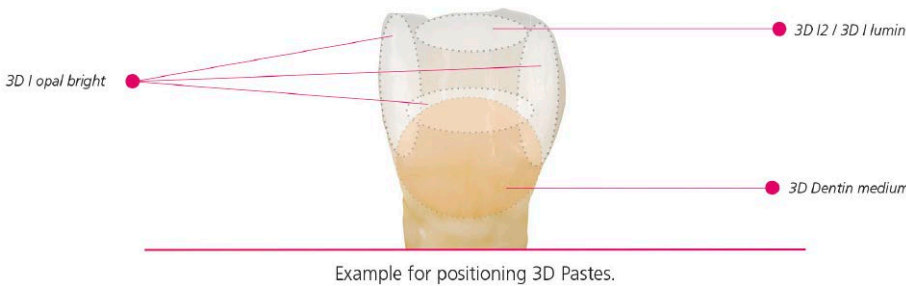
Die Palette der eingefärbten 2D-Pasten umfasst vier Farben, mit deren Hilfe die VITA 3D-Master Farben (Body L, Body R, Body R+, Body orange) reproduziert werden können. Damit kann eine Farbe in Richtung „rötlich“ oder „gelblich“ verändert werden, um die Farbtöne des VITA 3D-Master* Farbschlüssels zu reproduzieren.

Hinweis:

Es steht eine Korrespondenztabelle zur Verfügung, die beschreibt, wie jede der 26 Farben des Vita 3D-MASTER Farbschlüssels auf dem eingefärbten ceraMotionZ Material (Vita Classical Farbschlüssel) mit den 2D-Pasten reproduziert werden kann.



27 Farbkombinationen der 3D-Pasten



28 Positionierung der 3D-Pasten: Dentin, Inzisal und Opal

29 Molar zur Hälfte mit ceraMotion 3D-Pasten finalisiert



Schichtung

Die hohe Brennstabilität der 3D-Pasten (19µm) gewährleistet den Erhalt der gewünschten Morphologie nach dem Brand. Durch die Verbindung etwas größerer Keramikpartikel mit einer thixotropen Paste kann eine Formgestaltung im Schneide- bzw. Kauflächenbereich sowie das präzise Anbringen von Kontaktpunkten erfolgen. Transluzenz oder Opaleszenz bleiben nach dem Brand erhalten. Das Refreshing Liquid kann angewendet werden, um trockene 3D-Pasten aufzufrischen und ihre Viskosität anzupassen. Diese Flüssigkeit ist die bevorzugte Lösung, da es die Modelleigenschaften nicht beeinträchtigt.

Weltneuheit

Die Palette der 3D-Pasten enthält vier Dentinmassen in Pastenform. Die vier opaleszierenden Pasten ceraMotion 3D (bright, blue, honey und grey) helfen dabei, ein natürliches Erscheinungsbild nachzubilden.



30 3D-opaleszierende Inzispasten nach dem Brennen



31 Gebrannte Gingivamassen



32 Krone auf Zirkonoxid mit nicht-fluoreszierender Gingivamasse

ceraMotion One Touch Pink

Diese Produkte sind 3D-Pasten, die speziell für die ästhetische Finalisierung und Charakterisierung der zahnfleischfarbenen Anteile von Zirkonoxidversorgungen entwickelt wurden. Aufgrund ihrer Anwendung sind sie nicht fluoreszierend.

Dank der großen Auswahl an Zirkonoxidblanks und keramischen Pasten ist es nun möglich, alle Arten von Zahnersatz mit dem ceraMotion-System zu realisieren. Obwohl die Anwendung dieser Werkstoffe sehr intuitiv ist und keine intensive Weiter-

bildung erfordert, kann die Kenntnis von wissenschaftlichen Daten zu einem besseren Verständnis während der Anwendung führen. Erfahrung hilft bei der Auswahl des richtigen Zirkonoxids und dem Erreichen der gewünschten Ästhetik. Die regelmäßige Herstellung von Vollkeramikversorgungen wird zu einer unendlichen Quelle der Kreativität und Freude.

ceraMotion Z ist eine Dentalkeramik, Typ 2 Klasse 4 und 5, für die Herstellung von keramischen Gerüsten, und die ceraMotion One Touch Pasten sind Dentalkeramiken, Typ 1 Klasse 1,

für die Verblendung von Zirkonoxidgerüsten (nach ISO 6872:2015). Beide haben ein in Deutschland registriertes CE-Zeichen (CE 0483). ■

Danke an B. Martin, F. Chomet, C. Quemard und JF Ducel für ihre Beiträge zu diesem Artikel