

Multilayer-Zirkonoxid mit Minimalschichtungen ästhetisch optimieren

Vollkeramische Veredelungstechniken

Daniele Rondoni, Savona/Italien

Daniele Rondoni, seines Zeichens begeisterter Verehrer der natürlichen Zähne, beleuchtet in diesem Übersichtsartikel die unterschiedlichen Möglichkeiten und Herstellungskonzepte, die sich Anwendern moderner Zirkonoxide und Verblendkeramiksysteme bieten. So wird anhand der von ihm präferierten Materialien aus dem Hause Kuraray Noritake deutlich, dass mit vermeintlich ein- und demselben Material-Mix gänzlich unterschiedlich auf diverse Indikationen und Herausforderungen eingegangen werden kann. Immer mit dem Ziel vor Augen, so ästhetisch wie nötig und langzeitstabil wie möglich zu restaurieren ...

Kontakt

Daniele Rondoni
Via Garassino 2/4
Savona/Italien

Fon +39 019 821881

info@danielerondoni.com
www.danielerondoni.com



Indizes

- Ästhetik
- Cut-back
- Dentinkern
- Einzelzahnversorgungen
- Festigkeit
- Implantatkronen
- Langzeitstabilität
- Microlayering
- Multilayer Zirkonoxid
- Monolithisch
- Pastenkeramik
- Schichtung
- Transluzenz
- Verblendkeramiksystem
- Vollkeramik
- Zirkonoxid

Prolog

Das Arbeitsprotokoll in der Zahnmedizin hat sich in den letzten Jahren stark verändert. Die digitalen Protokolle und Technologien, die stetig Einzug in unseren Arbeitsalltag halten, die Einführung von neuen Materialien oder neuen Materialgenerationen, und vor allem die bessere Nutzung des Workflows – der ja der Schlüssel unseres Tuns ist – haben es uns ermöglicht, das Potenzial der angebotenen Materialien und Technologien voll auszuschöpfen. Kurzum: Digitale, oder besser CAD/CAM-gestützte Workflows haben unsere analogen Arbeitsabläufe und Arbeitsweisen vereinfacht. So können wir beispielsweise indem wir standardisiert die CAD/CAM-Technik und mehrschichtiges (Multilayer) Zirkonoxid verwenden, beeindruckende und qualitativ sehr hochwertige Restaurationen für unterschiedlichste Indikationen herstellen – und das bei reduzierten Kosten, die wir auch an unsere Patienten weitergeben können. Diese eingangs genannten Aspekte sorgen dafür, dass wir eine flüssigere und hochmoderne Zusammenarbeit zwischen der Praxis, der Klinik und dem Labor sicherstellen können. Dieser interdisziplinäre Workflow schafft wiederum Synergien, die auch eine bessere und tiefgreifendere Einbindung des Zahntechnikers nach sich ziehen. Insbesondere, wenn es sich um die digitale Erfassung der Mundsituation mittels Intraoralscanner vor Ort und vor allem um das morphologische und funktionelle Design des endgültigen Zahnersatzes dreht. Die ständig wachsende Zahl von CAD/CAM-gestützt gefertigten Zirkonoxid-Restaurationen ist nur eine Folge der neuesten klinischen Trends und neuesten technologischen Entwicklungen. Das Verständnis für die neuen Generationen der Zirkonoxide ist von größter Bedeutung, wenn es um die Gestaltung der Restaurationen, aber auch deren Veredelung geht. Die neuesten Zirkonoxid-Generationen erlauben neue Restaurationstechniken und letztendlich Versorgung, die – auch oder gerade wegen des Einsatzes der CAD/CAM-Technologie – ein unvergleichliches ästhetisches Potenzial und eine sehr hohe Präzision aufweisen.

Hybridlösungen, die sich durch vollanatomische und keramisch verblendete Zirkonoxidanteile kennzeichnen, erfüllen die funktionellen Anforderungen besser, da sie eine geringere Abrasivität und höhere Zähigkeit zeigen.

Eine anspruchsvolle Ästhetik wird bei derartigen Versorgungsformen mithilfe einer sehr dünnen Schicht (Microlayering) Verblendkeramik erreicht. Sehr gut ist dafür die neuen, opaleszierenden und transluzenten Luster-Masse des Cerabien ZR Verblendkeramiksystems geeignet.

Eine weitere Möglichkeit der ästhetischen Individualisierung steht jetzt in Form neuer, hochfluoreszierender Malfarbenpasten zur Verfügung. Je nach Platzverhältnis können diese unter dem Namen Cerabien ZR FC Paste Stain zusammengefassten gebrauchsfertigen Pasten eine überzeugende Alternative zu traditionellen Schichtkeramiklösungen sein.

Die höchste Wirkung wird bei den Versorgungsformen erreicht, für die ultra-transluzentes kubisches Zirkonoxid in Kombination mit den genannten FC Paste Stains zum Einsatz kommt.

Bei derartigen Kombinationen ist es von entscheidendem Vorteil, wenn man die Verarbeitungsprotokolle genau kennt. Dieses Wissen sorgt dafür, dass das im Labor vorhandene technologische Potenzial sowie die ästhetischen Möglichkeiten dieser Materialien der neuesten Generation voll ausgeschöpft werden können.

Die exakte Einhaltung der für die Verarbeitung essenziellen Parameter und Workflows bildet die Voraussetzung dafür, dass das Beste aus den Materialien und der Technologie herausgeholt werden und sich die Kunstfertigkeit des Zahntechnikers voll entfalten kann.

Je nach ästhetischem Anspruch und Fallkomplexität ist es heute möglich, verschiedene „technische Ansätze“ für vermeintlich ein- und dieselbe Versorgungsform zu wählen. Die Cerabien Verblendkeramikkonzepte ermöglichen es dem modernen Zahntechniker zusammen mit den mehrschichtigen Katana Zirkonoxidronden der neuen Generation, Fälle ihrer Komplexität entsprechend einfach und effektiv zu lösen.

Vollkeramik – so vielseitig wie niemals zuvor

Die Verblendkeramiken von Kuraray Noritake zeichnen sich dadurch aus, dass sie extrem vielseitig sind. Ob für die traditionelle Schichttechnik oder das „Bemalen“, mit den Systemkomponenten lassen sich qualitativ hochwertige Versorgung auf ästhetisch höchstem Niveau erzielen. Fälle, die klassisch mit Schichtkeramik gelöst werden sollen, erfordern ein nicht zu opakes Dentin, das mit einer opaleszierenden Luster-Masse überzogen wird (**Abb. 1**).

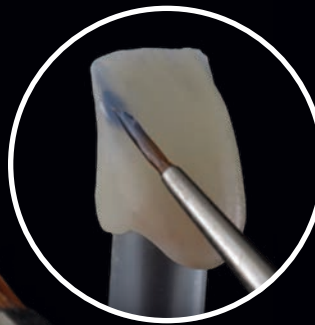
Bei mehrgliedrigen Lösungen und/oder wenn die ästhetischen Anforderungen nicht ganz so hoch sind (etwa im Seitenzahnbereich), ist es interessant, die guten Eigenschaften des neuen Katana Zirkonoxids zu nutzen und die geforderte hohe Festigkeit nicht außer Acht zu lassen. Für Fälle wie diese bietet es sich an, die gesamte Palatinalfläche vollanatomisch in Zirkonoxid zu belassen, und nur die Vestibulär- oder Bukkalflächen mit Luster-Massen in einer Art Einschichttechnik zu verblenden (**Abb. 2**). Wenn es eine ästhetisch weniger anspruchsvolle Versorgung zu kreieren gilt, so bietet sich eine vollanatomische Lösung an, für das das neue Katana Zirkonoxid mit einer „Ultramikro-Schichttechnik“ kombiniert wird. Hierfür kommen dann die neuen Cerabien ZR FC Paste Stains zum Einsatz – pastös eingestellte Malfarben, mit denen eine dreidimensionale Farbwirkung erreicht wird (**Abb. 3**).

Der Schlüssel für einen neuen ästhetischen Ansatz in der Vollkeramik ist das innovative mehrschichtige Katana Zirkonoxid, ein mehrschichtiges transluzentes Zirkonoxid, das nun in den kompletten Vita Farben und in drei Modifikationen erhältlich ist. Je nach Indikation und je nachdem, welche Balance aus Festigkeit und Transluzenz gewünscht oder gefordert ist, stehen also folgende Varianten zur Verfügung:

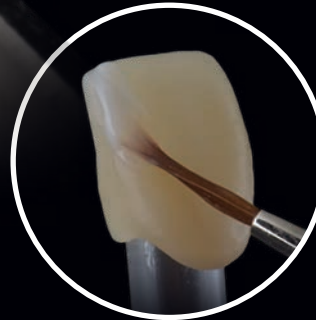
- **Katana Zirconia HTML – Hochtransluzentes (HT) Multilayer (ML) Zirkonoxid mit einer Festigkeit von 1200 MPa**



^ 01 Fälle, die klassisch mit Schichtkeramik gelöst werden sollen, erfordern ein nicht zu opakes Dentin, das mit einer opaleszierenden Luster-Masse überzogen wird.



< 02
Gesamte
Palatinalfläche
vollanatomisch in
Zirkonoxid belassen



< 03
Pastöse Malfarben,
mit denen eine
dreidimensionale
Farbwirkung
erreicht wird

- Katana Zirconia STML – Supertransluzentes (ST) Multilayer (ML) Zirkonoxid mit einer Festigkeit von 750 MPa
- Katana Zirconia UTML – Ultratransluzente (UT) Multilayer (ML) Zirkonoxid mit einer Festigkeit von 550 MP (Abb. 4).

je nachdem, welches der genannten Zirkonoxide zum Einsatz kommt und wofür, mit einem speziellen internen Design versehen. Dadurch lässt sich zum einen auf die individuellen Vorgaben der zu rekonstruierenden Situation besser eingehen (etwa Alter, Farbe und Opaleszenz), und zum anderen dem Anspruch an eine höhere Festigkeit gerecht werden. Dieses Gerüst wurde so designt, dass die Zahnform mit Schichtkeramik (Dentin- und Luster-Massen) komplettiert wird (Abb. 5).

palatinal das monolithische Zirkonoxid, und vestibulär steht Raum zur Verfügung, um individuelle interne Charakteristika (etwa die Mamelons et cetera) mit einem Microlayering und Luster-Massen reproduzieren zu können (Abb. 6).

Vollanatomische Kronenkörper

Eine „Zero-Cut-back-Technik“ wird beispielsweise verwendet, wenn die CAD/CAM-gestützte designte und gefräste Morphologie vollständig zum Einsatz kommt. Die ästhetische Vollendung wird bei dieser Variante mit einer innovativen und minimalen Ultramikro-Schichttechnik und Cerabien ZR FC Paste Stains (Pastenmal Farben) erreicht (Abb. 7).

Formen der Dentinstruktur

Anatomisch reduzierter Dentinkern

Zirkonoxid wird in all den in diesem Artikel beschriebenen Variationen als dentaler „Kern“ verwendet. Dieser Dentinkern wird,

Dentinkern mit Rückenschutz

Bei dieser Variante wird an einer vollanatomisch gestalteten Krone ein vestibuläres Cut-back vorgenommen. So verbleibt



^ 04 Katana Zirconia UTML – Ultratransluzentes (UT) Multilayer (ML) Zirkonoxid



^ 05 Anatomisch reduzierter Dentinkern



^ 06 Dentinkern mit Rückenschutz



^ 07 Vollanatomischer Kronenkörper

^ 08 Natürlicher Pfeiler (Zahn 21) und ein Implantat (Regio 11) im ästhetisch anspruchsvollen Bereich werden mit vollkeramischen Kronen versorgt.

Klinische Erfahrungen

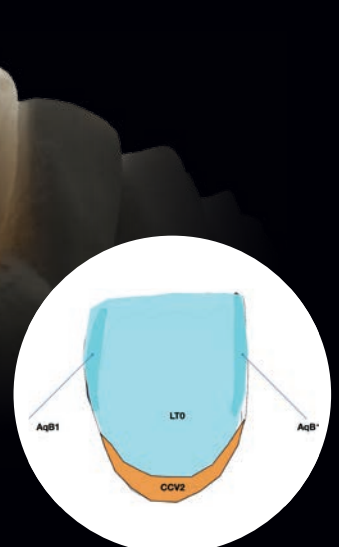
Möglichkeit 1 – Microlayering anatomisch reduzierter Gerüste

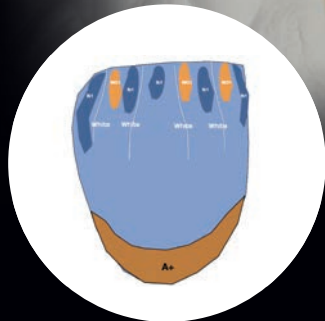
Bei dem ersten Fall galt es, einen natürlichen Pfeiler (Zahn 21) und ein Implantat (Regio 11) im ästhetisch anspruchsvollen Bereich mit vollkeramischen Kronen zu versorgen (Abb. 8). Für den Dentinkern kam mehrschichtiges Katana Zirkonoxid zum Einsatz. Mit diesem Gerüstmaterial wurde die Grundzahnform und -farbe festgelegt. Da im Frontzahnbereich eine geringere Festigkeit vom Gerüstmaterial gefordert wird, konnte auf das Katana Zirconia STML zurückgegriffen werden. Dieses weist mit 750 MPa genug Sicherheitsreserven auf, erlaubt es aber gleichzeitig, dentinseitig eine schöne und natürlich wirkende Zahnfarbe zu reproduzieren (Abb. 9a). Das Chroma und die Fluoreszenz lassen sich mit einer zweistufigen Interall-Live-Staining-Technik (ILS) kontrollieren. Im ersten Schritt wird das Zirkonoxidgerüst mit Fluoreszenz und im Zervikalbereich mit Salmon Pink versehen (Abb. 9b). Nach dem Fixierungsbrand dieser Grundierung folgte der erste Brand,

^ 09a/b Zirkonoxidgerüst mit Fluoreszenz und Salmon Pink im Zervikalbereich



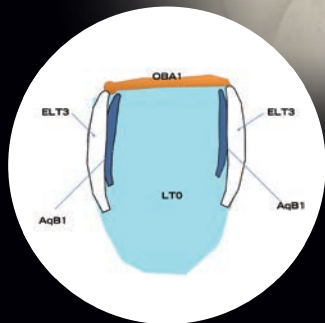
^ 10a/b Vor dem Brand wurden die Luster-Massen LTO und Aqua Blue1 sowie die Cervical-Masse CV-2 aufgetragen.





^ 11a/b Risse mit Internal Stain White anlegen; Mamelons mit Incisal Blue 1 und Mamelon Orange 2 akzentuieren

für den die Luster-Massen LTO und Aqua Blue1 sowie die Cervical-Masse CV-2 aufgetragen werden (**Abb. 10a**). Auf den so geschaffenen, gebrannten Grundkörper (**Abb. 10b**) legt man dann mittels ILS einige Effekte an – etwa Risse mit dem Internal Stain White, und akzentuiert die Mamelons mit Incisal Blue 1 und Mamelon Orange 2 (**Abb. 11a und b**). Um die endgültige Morphologie der Kronen zu vervollständigen, kommen die Luster-Massen LTO, sowie ELT3 zum Einsatz (**Abb. 12a und b**). Zur Fertigstellung der Kronen werden sie nach der mechanischen Bearbeitung einem Glanzbrand ohne Glasurmasse unterzogen, wodurch ein natürlicher Glanz erzeugt, und die mechanisch erzeugten Oberflächendetails nicht wieder zu geschwemmt werden. In der **Abbildung 13** sind die beiden fertigen, eingegliederten zirkonoxidbasierten Vollkeramikkronen zu sehen, bei denen das hochästhetische STML-Zirkonoxid als Dentin-Körper diente, der lediglich mit einer dünnen Schicht Verblendkeramik zur kompletten Zahnform ergänzt wurde.



^ 12a/b Die Morphologie der Kronen wurde mit den Luster-Massen LTO und ELT3 vervollständigt

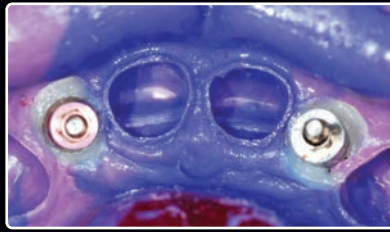
- ∨ 13 Eingegliederte zirkonoxidbasierte Vollkeramikkronen, bei denen das hochästhetische STML-Zirkonoxid als Dentin-Körper diente, der lediglich mit einer dünnen Schicht Verblendkeramik komplettiert wurde



Technik



^ 14 Ausgangssitu: vier ältere Metallkeramikronen



^ 15 Abformung nach ...

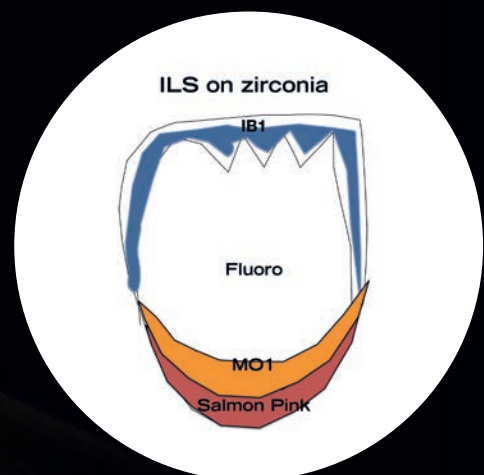


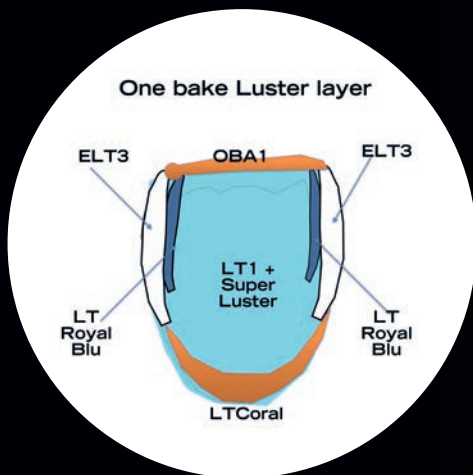
^ 16 ... dem Inserieren der Implantate in regio 12 und 22



^ 17a/b Die Gerüste werden palatinal vollanatomisch belassen und vestibulär reduziert. Dabei wird auf die Anlage opaleszierender Dentinstrukturen geachtet, um die naturnahe Reproduktion zu vereinfachen.

^ 18a-c Internal Stain Incisal Blue1 um die Mamelons, Internal Stain Fluoro sowie Internal Stain Salmon Pink am Zervikalrand





> 19a/b

Microlayering mit Luster-Massen und einer Zervikal-Masse

Möglichkeit 2 – Microlayering vestibulär reduzierter Gerüste

Die Patientin war mit vier älteren Metallkeramikronen im Oberkieferfrontzahnggebiet versorgt (**Abb. 14**). Nach dem Entfernen der alten Versorgungen und der beiden nicht mehr erhaltungswürdigen lateralen Pfeilerzähne sowie dem Inserieren zweier Implantate in regio 12 und 22 (**Abb. 15 und 16**) soll dieser Fall mit vier Vollkeramikronen gelöst werden: zwei Kronen auf natürlichen Zähnen (11 und 21) und zwei durchverschraubte Kronen auf Implantaten in regio 12 und 22. Da der ästhetische Anspruch nicht so hoch ausfallen konnte, wir aber aufgrund der Implantatkronen eine höhere Festigkeit benötigen, fiel die Wahl auf das HTML Zirkonoxid (wir erinnern uns: Hochtransluzentes (HT) Multilayer (ML) Zirkonoxid mit einer Festigkeit von 1200 MPa) in der Farbe A2. Die daraus gefertigten Gerüste werden palatinal vollanatomisch belassen und lediglich vestibulär reduziert (anatomisches Cut-back). Dabei wird bereits auf die Anlage bestimmter opaleszierender Dentinstrukturen geachtet, um die naturnahe Reproduktion der

Kronen zu vereinfachen (**Abb. 17a und b**). Um die dreidimensionale Tiefenwirkung zu verbessern, wurden mittels ILS-Technik auf den reduzierten Vestibulärflächen des Zirkonoxidgerüsts Internal Stain Incisal Blue um die Mamelons herum, und Internal Stain Fluoro sowie Internal Stain Salmon Pink am Zervikalrand aufgetragen (**Abb. 18a bis c**). Für ein ausgeglicheneres Chroma kommt in Richtung zervikal und in der Mitte des Zahnkörpers noch Internal Stain A+ zum Einsatz. Schließlich wird die vestibuläre Morphologie mit einem überschaubaren Microlayering vervollständigt, für das Luster-Massen aber auch eine Zervikal-Masse zur Anwendung kommen (**Abb. 19a und b**):

- für den Opaleszenz-Effekt Luster Aqua Blue 1
- für den Körper und die Inzisalbereiche Luster LT0
- für die Zervikalbereiche Cervical CV-2
- für die approximalen Flanken Luster ELT3



Nach dem Brand werden die Kronen vestibulär mechanisch nach- und ausgebearbeitet (**Abb. 20**). Für ein natürliches Oberflächen-Finish sorgt ein Glasurbrand (**Abb. 21**). Die vollanatomischen und in Zirkonoxid belassenen Palatinalflächen werden lediglich mechanisch unter Zuhilfenahme der Kuraray Noritake Z Pearl Surface Diamond Paste poliert (**Abb. 22**). In den **Abbildungen 23a bis c** sind die vollkeramischen Versorgungen dargestellt. Zwei zirkonoxidbasierte Kronen auf 11 und 21 sowie zwei durchverschraubte, zirkonoxidbasierte Implantatkronen in regio 12 und 22. Für die nötige Stabilität sorgt ein minimales vestibuläres Cut-back der ansonsten quasi vollanatomisch belassenen Zirkonoxidkronen. Für das Gerüstmaterial wurde auf hohe Sicherheitsreserven geachtet, weshalb die Wahl auf Katana Zirconia HTML fiel. In der **Abbildung 23d** ist das Follow-up, vier Jahre nach dem Inkorporieren der vier neuen Kronen zu sehen.

Technik



^ 20 Kronen vestibulär mechanisch nach- und ausgearbeitet



^ 21 Natürliches Oberflächen-Finish nach Glasurbrand



^ 22 Die Palatinalflächen werden mechanisch poliert



< 23a Zwei zirkonoxidbasierte Kronen auf 11 und 21 sowie ...

∨ 23b ... zwei verschraubte Implantatkronen ...



∨ 23c ... in regio 12 und 22



^ 23d Situ vier Jahre nach dem Inkorporieren



^ 24/25 Situ vor und nach dem Entfernen der Metallkeramikronen.



^ 26a Zahnstümpfe (Pfeilerzähne) mussten zunächst ...



^ 26b ... wieder mit Komposit und Glasfaserstiften aufgebaut werden

Möglichkeit 3 – Ultramikro-Schichttechnik auf vullanatomischen Zirkonoxidstrukturen

Auch dieser Patient war mit Metallkeramikronen versorgt (**Abb. 24**). Nachdem diese entfernt worden waren (**Abb. 25**), mussten die Zahnstümpfe (Pfeilerzähne) zunächst wieder mit Komposit und Glasfaserstiften aufgebaut werden (**Abb. 26a und b**).

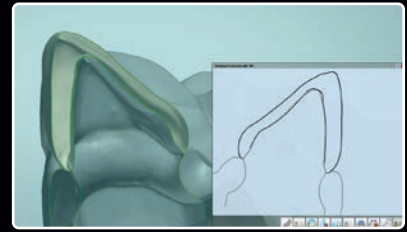
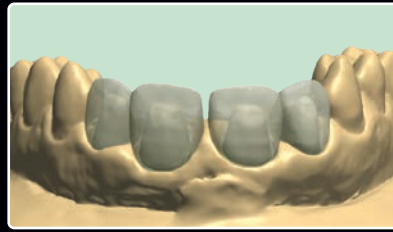
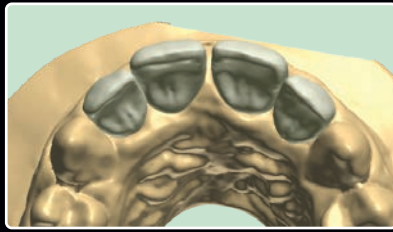
Für diesen Fall ist es von grundlegender Bedeutung, die vom Zahnarzt generierten Pfeiler, so exakt wie möglich zu replizieren, weshalb wir uns für den digitalen Weg entschieden haben (**Abb. 27a und b**).

In der Software können wir uns im Schnittbild die verfügbare Dicke der zukünftigen Kronen anzeigen lassen, woraus sich wichtige Schlüsse über die mechanische Festigkeit der Versorgung ableiten lassen (**Abb. 28**). Die Farbanalyse hat zudem ergeben, dass keine komplizierten internen Charakteristika reproduziert werden müssen, und ein ästhetisches Ergebnis leicht zu erreichen ist.

Auf diesen Beobachtungen baut die Wahl unserer vollkeramischen Versorgungsform auf. Die Platz- und somit Festigkeitsverhältnisse, in Kombination mit der relativ unkomplizierten Ästhetik, bestätigen, dass eine komplett vullanatomische Versorgungsform realisiert werden kann. Zum Einsatz kommt dafür das kubische und daher „ultrahochtransluzente“ (glasartige) Katalana Zirconia UTML, dessen positive lichtoptische Eigenschaften sich für einen Fall wie diesen ideal ausnutzen lassen.

Bei Vollkontur-Zirkonoxidversorgungen ist besonders hervorzuheben, dass sie das Zahnfleisch am wenigsten irritieren und sich somit sehr gut an die Gewebe adaptieren (**vgl. Abb. 28**).

Entsprechend der angestrebten Zahnfarbe, aber auch der Farbe der Pfeilerstümpfe und Dicke der vullanatomischen Zirkonoxidversorgungen fiel die Wahl auf das besagte Zirkonoxid. Das heißt bei der Rekonstruktion der Zähne werden die Makro- und Mikrostrukturen von grundlegender Bedeutung sein. Diese werden zum Teil bereits in der Weißlings-Phase, also im vorgesinteren Zustand des Zirkonoxids in die Oberfläche eingearbeitet (**Abb. 29a und b**).



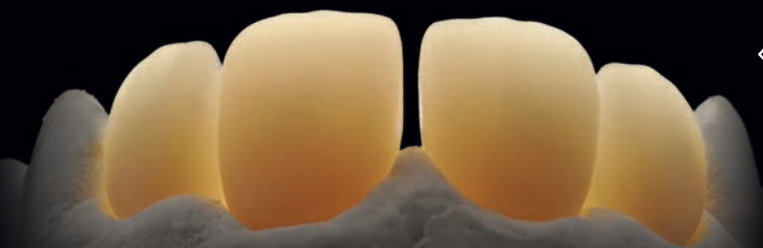
^ 27a/b Digitaler Weg garantiert Präzision beim Replizieren der Pfeiler

^ 28 Querschnitt zeigt die verfügbare Dicke der zukünftigen Kronen

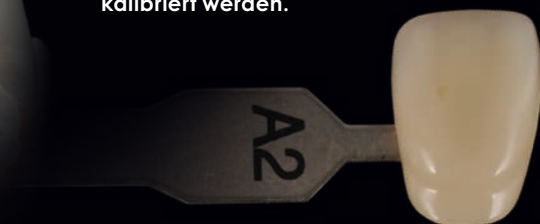


^ 29a/b Makro- und Mikrostrukturen werden zum Teil bereits in der Weißlings-Phase, also im vorgesinterten Zustand des Zirkonoxids, in die Oberfläche eingearbeitet

^ 30 Um die bestmögliche Transluzenz und korrekte Farbgebung zu erhalten, ...



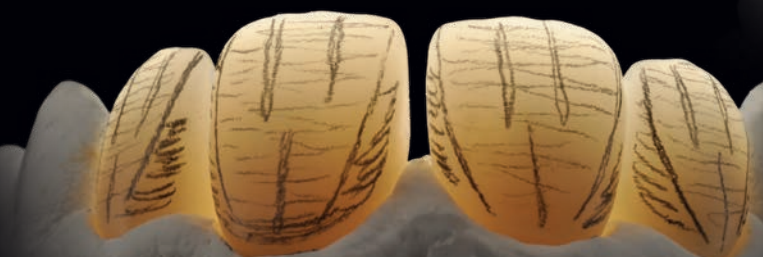
< 31 ... muss das Sinterprogramm exakt eingehalten und der Sinterofen entsprechend gepflegt und kalibriert werden.



> 32 Die endgültige Farbe lässt sich besser ausgleichen, wenn für das Gerüst eine etwas hellere Farbe gewählt wird



< 33 Die Oberflächen wurden ...





^ 34a ... entsprechend eines ...



^ 34b ... morphologischen
Plans ...



^ 34c ... nachbearbeitet und ...

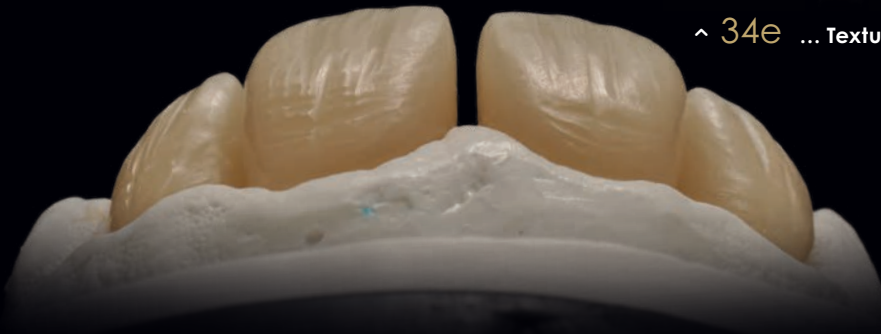
∨ 34d ... mit einer entsprechenden ...



^ 34e ... Textur versehen.



^ 35 Die Oberfläche
wurde abschließend
sandgestrahlt.



Um die bestmögliche Transluzenz und korrekte Farbgebung zu erhalten (**Abb. 30 und 31**), die bei vollanatomischen Zirkonoxidrestorationen die Säulen der Ästhetik sind, ist es von größter Wichtigkeit, das Sinterprogramm exakt einzuhalten und den Sinterofen entsprechend zu pflegen und zu kalibrieren.

Um in diesem Fall die Zahnfarbe A2 zu erreichen, war es ratsam, für das Gerüst eine etwas hellere Farbe zu wählen, da sich damit die endgültige Farbe besser ausgleichen lässt. Für diesen Fall wurde daher Katana Zirconia UTML der Farbe A1 als farbtragende Basis gewählt (**Abb. 32**).

Bevor wir die Farbe finalisieren und korrigieren, werden die Oberflächen der Zirkonoxidkronen entsprechend eines morphologischen Plans (**Abb. 33**) nachbearbeitet und mit einer entsprechenden Textur versehen (**Abb. 34a bis e**).

Um die Zirkonoxidrestoration für das ästhetische Finish vorzubereiten, werden die Oberflächen mittels Sandstrahlen vorbereitet (**Abb. 35**).

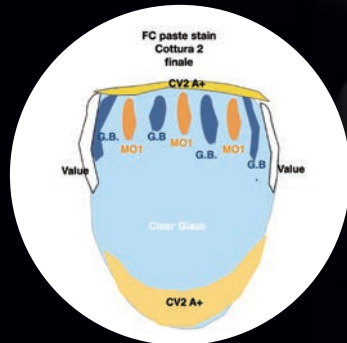
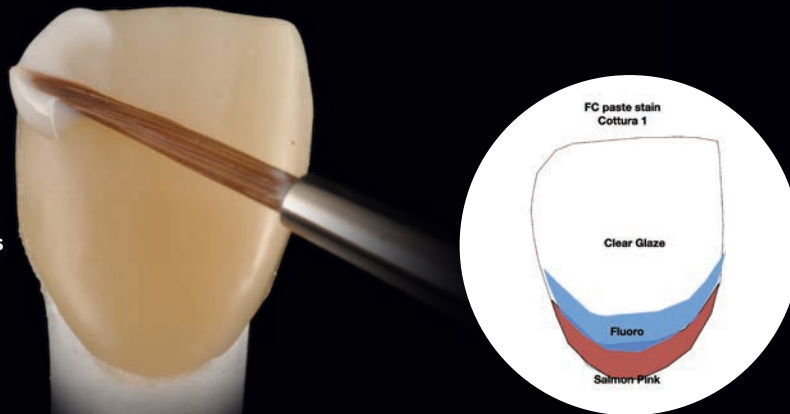
Da wir bei monolithischen Versorgungsmöglichkeiten mit superdünnen Schichten arbeiten, wird kaum Platz zur Verfügung stehen, um die für die Ästhetik relevanten Details mittels Keramikauftrag zu erarbeiten.

Um den Farbton anzupassen und natürliche 3-D-Effekte wie opaleszente Bereiche oder bestimmte Charakteristika zu reproduzieren sowie die Illusion der Transluzenz zu verbessern, kommt daher in diesem Fall, unserer 3. vollkeramischen Versorgungsmöglichkeit, die Pastenkeramik Cerabien ZR FC Paste Stains der neuen Generation zum Einsatz.

Für die erste Schicht tragen wir FC Paste Stain Clear Glaze und Fluoro sowie zervikal etwas Salmon Pink auf (**Abb. 36a und b**) und brennen diese ohne Vakuum bei 750° C und einer Steigrate 45° C/min sowie einer Haltezeit von einer Minute.

> 36a/b

Erste Schicht: FC Paste Stain Clear Glaze und Fluoro sowie zervikal etwas Salmon Pink



^ 37a-c Schichtschema (Abb. 37a); nach dem Brand (Abb. 37b); palatinal mechanisch auf Hochglanz poliert (Abb. 37c)



^ 38 Unter polarisiertem Licht mit Cerabien ZR FC Paste Stains „bemalte“ vollanatomische Kronen aus Katana Zirconia UTML

^ 39 Ergebnis direkt nach dem definitiven Befestigen

Für den zweiten Brand wird die Temperatur auf 730° C abgesenkt – die verwendeten FC Paste Stain Pasten sind der **Abbildung 37a** zu entnehmen. Nach dem Brand stellen sich die modifizierten, vollanatomischen Kronen wie in der **Abbildung 37b** zu entnehmen ist, dar. Palatinal wird das Zirkonoxid auch in diesem Fall nur mechanisch mit Kuraray Noritake Z Pearl Surface Diamond Paste auf Hochglanz poliert (**Abb. 37c**).

Unter polarisiertem Licht stellen sich die mit Cerabien ZR FC Paste Stains „bemalten“ vollanatomischen Kronen aus Katana Zirconia UTML derart dar (**Abb. 38**). Aufnahmen mit Polarisationsfilter helfen uns dabei, die Grundzahnfarbe aber auch bestimmte Effekte zu prüfen. Die vier Vollkonturkronen aus dem Katana Zirconia UTML wurden ohne Cut-back oder dergleichen, also monolithisch hergestellt.

Die Mikro- und Makrostruktur wurde mechanisch erarbeitet, farbliche Charakteristika mit Pastenkeramik in einer ultradünnen Schicht aufgebracht und gebrannt – in der **Abbildung 39** ist das Ergebnis direkt nach dem definitiven Befestigen dargestellt. Bei der Nachbehandlung stellte sich die Situation absolut reizfrei dar (**Abb. 40a und b**).



^ 40a/b Bei der Nachbehandlung stellte sich die Situation absolut reizfrei dar.



^ 41 Selbst bei komplexeren Restaurationen sind Verblendschichten von 0,3 bis 0,8 mm möglich.



^ 42 Fälle von mittlerer Komplexität erlauben Cut-backs von 0,3 bis 0,0 mm.



^ 43 Geringe Komplexität ermöglicht Ultramikro-Schichttechniken ohne Cut-back des Zirkonoxids.

Schlussfolgerung

Neues digitales Bio-Design

Mehrschichtiges, transluzentes Zirkonoxid kombiniert mit Verblendkeramiken der neuen Generation ergeben ganz neue technische und ästhetische Möglichkeiten und öffnen diesem Materialmix immer mehr Indikationen.

Neue Anforderungen und neue Bedürfnisse inspirieren das neue CAD/CAM-gestützte Bio-Design. Aufgrund neuer, innovativer Materialien und Methoden ist es nun

möglich, den klinischen, aber auch den ästhetischen Ansprüchen gerecht zu werden, und Vollkeramik völlig neu zu denken.

Selbst bei komplexeren Restaurationen sind sehr dünne Verblendkeramiksichten von 0,3 bis 0,8 mm (**Abb. 41**) keine Utopie mehr. Mit einem entsprechenden Zirkonoxid als tragendes Gerüstmaterial kann man so dem Anspruch an langzeitstabilen Zahnersatz trotz geringer Verblendkeramiksichtstärke sehr gut nachkommen.

Bei Fällen von mittlerer Komplexität erlauben es uns Cut-backs von 0,3 bis 0,0 mm

(**Abb. 42**) mit sehr dünnen Keramiksichten (Microlayering) im sichtbaren Bereich ein ästhetisch sehr gutes Ergebnis zu generieren.

Für den Fall, dass eine Situation mit geringer Komplexität vorliegt, stehen uns auch hier vollkeramische Materialkonzepte zur Verfügung, die ohne ein Cut-back des Zirkonoxids auskommen (**Abb. 43**), und bei denen sich mit Ultramikro-Schichttechniken sehr gute Ergebnisse erzielen lassen.

Klinische Beweise – Fall 1



^ 44a Digitaler Prototyp – vollanatomischer Zwischenschritt



^ 44b/c CAD/CAM-gestütztes Bio-Design – vestibuläres Cut-back



< 45a
Die dichtgesinternten,
vestibulär reduzierten
Zirkonoxidkronen
vor ...



> 45b
... und nach dem
Aufbringen und
Brennen einer
geringen Menge
Verblendkeramik



^ 46a Die sechs Vollkeramikronen nach dem Glanzbrand ...



^ 46b ... und hier von palatinal, wobei die Palatinalfläche vollanatomisch belassen und das Zirkonoxid dort lediglich auf Hochglanz poliert wurde



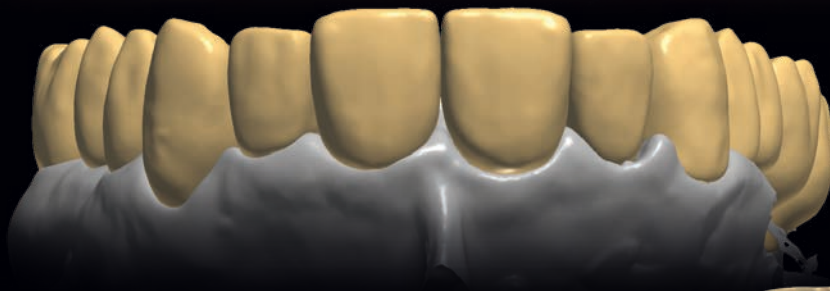
< 46c Die fertigen Kronen bereit zum Einsetzen



^ 47a-d Mundaufnahmen der sechs eingesetzten Vollkeramikronen

Klinische Beweise – Fall 2

∨ 48 Ausgangssituation



< 49a Digitaler Prototyp

> 49b In der CAD-Software vorgenommenes Bio-Design oder Cut-back



∨ 50b Die reduzierten Zirkonoxidkronen werden vor dem Verblenden mittels Internal-Live-Stain-Technik vorkoloriert

∧ 50a Prüfung der Platzverhältnisse für den Schmelzanteil



< 51a

Mit Luster-Massen wird die zuvor mit farblichen Akzenten versehene Vestibulärfläche verblendet

> 51b

Die vollanatomisch in Zirkonoxid belassene Palatinalfläche wird auch in diesem Fall lediglich poliert



^ 52a–c Details des Endergebnisses in situ: minimal verblendete Zirkonoxidkronen, die die Anforderungen an Ästhetik und Langzeitstabilität ideal kombinieren

Produktliste

Produkt	Name	
Pastenkeramik	Cerabien ZR FC Paste Stains	Kuraray Noritake
Polierpaste	Z Pearl Surface Diamond Paste	Kuraray Noritake
Verblendkeramiksystem	Cerabien ZR	Kuraray Noritake
Zirkonoxid		
<ul style="list-style-type: none"> • 1. Möglichkeit 	<ul style="list-style-type: none"> • Katana Zirconia STML 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuraray Noritake
<ul style="list-style-type: none"> • 2. Möglichkeit 	<ul style="list-style-type: none"> • Katana Zirconia HTML 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuraray Noritake
<ul style="list-style-type: none"> • 3. Möglichkeit 	<ul style="list-style-type: none"> • Katana Zirconia UTML 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuraray Noritake

Der Autor

Daniele Rondoni lebt und arbeitet in Savona, wo er seit 1982 sein eigenes Labor leitet. 1979 absolvierte er die Zahntechnikerschule IPSIA „P. Gaslini“ in Genua. Er setzte seine Ausbildung fort, indem er entsprechende Workshops an der „Italienischen Zahnmedizinischen Schule“ besuchte und seine Berufserfahrung bei Zahntechnikern in der Schweiz, Deutschland und Japan vertiefte. Sein besonderes Augenmerk liegt auf der Morphologie und Ästhetik der Zähne. Aus diesem Grund war er an diversen Entwicklungen von Materialien für die Reproduktion einer natürlichen Ästhetik beteiligt. Rondoni ist Autor des Buches „Techniques of Ceramic multistratification“ (ed. UTET) und hat ein Handbuch über die Verwendung von Laborkompositen erstellt. Darin stellt er Arbeitsprotokolle für die indirekte Technik und auch für die Technik des Überpressens von Metallgerüsten, bekannt als das von ihm entworfene „inverse Schichtungssystem“ vor. Daniele Rondoni ist zudem Autor zahlreicher Artikel zum Thema ästhetische Restaurationen, die in Italien und im Ausland veröffentlicht wurden. Einige seiner Fälle sind in dem Artikel „Die konservative Restauration von Frontzähnen“ (Hrsg. ACME) von Vanini, Mangani und Klimovscaja veröffentlicht. Andere klinische Fälle, an deren Lösung er beteiligt war, werden von Dr. W. Devoto in der Publikation „Restaurative Zahnmedizin – Behandlungsverfahren und Zukunftsaussichten“ vorgestellt (Hrsg. E. Masson). Rondoni ist aktives Mitglied der EAED (European Academy of Esthetic Dentistry) sowie Mitglied und Referent der SICED. An der Graduiertenschule SICED von Brescia bildet er zum Thema „praktische Zahnästhetik“ Fachlehrer aus.

